

1/5/1
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04508748 **Image available**
DATA PACKET COMMUNICATION METHOD

PUB. NO.: 06-152648 [JP 6152648 A]
PUBLISHED: May 31, 1994 (19940531)
INVENTOR(s): YANO MASATSUGU
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP [000601] (A Japanese Company or
Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 04-298788 [JP 92298788]
FILED: November 09, 1992 (19921109)
INTL CLASS: [5] H04L-012/56; H04Q-011/04
JAPIO CLASS: 44.3 (COMMUNICATION -- Telegraphy); 44.4 (COMMUNICATION --
Telephone)
JOURNAL: Section: E, Section No. 1599, Vol. 18, No. 467, Pg. 93,
August 30, 1994 (19940830)

ABSTRACT

PURPOSE: To make the setting of a fluctuation absorption delay time proper
by counting number of received packets stored in a buffer, number of
overrun packets and number of underrun packets for each timing and
calculating the count according to a prescribed arithmetic operation
equation.

CONSTITUTION: Number of packets stored in a fluctuation absorption buffer
is measured at a reproduction timing of voice packets. Then an averaged
storage packet number is calculated for each talk spurt by the following
arithmetic equation; average value = sum of packet numbers/K at the
reproduction timing from a head of talk spurt to the K-th talk spurt, where
K=number of packets of talk spurt-(object packet number-1). Then the
calculated average storage packet number is used to calculate a new
fluctuation absorption delay time; new fluctuation absorption delay time =
(object value - average value)X packet processing period time + current
fluctuation absorption delay time. The delay time is set properly with a
simple configuration by providing steps in this way to decide the new
fluctuation absorption delay time.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-152648

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)Int.Cl.
H 04 L 12/56
H 04 Q 11/04

識別記号
H 04 L 11/20
9076-5K

F I

技術表示箇所
102 A
R

審査請求 未請求 請求項の数2(全35頁)

(21)出願番号

特願平4-298788

(22)出願日

平成4年(1992)11月9日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 矢野 雅嗣

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式
会社通信システム研究所内

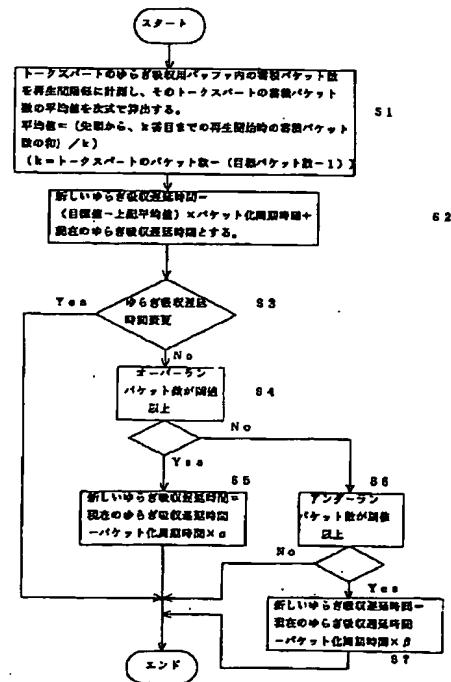
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 データ・パケット通信方法

(57)【要約】

【目的】 簡単な構成でゆらぎ吸収遅延時間を設定できるデータ・パケット通信方法を得ることを目的とする。

【構成】 パケットの再生タイミング毎に、受信データを蓄積中の蓄積パケット数を数えるステップと、オーバランのパケット、アンダーランのパケットを数えるステップと、上記各パケット数とパケット化周期時間から、ゆらぎ吸収遅延時間を定めるステップとを備えた。または、符号化データを所定の重要度に応じてMSPビットとLSPビットに分けてデータブロックとし、上記所定の重要度に応じて廃棄されたブロックのパケットの数を重要度単位で数えるステップと、上記各ステップから、ゆらぎ吸収遅延時間を定めるステップとを備えた。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケットの再生タイミング毎に受信データを蓄積中の蓄積パケット数を数えるステップと、
パッファがフルで廃棄したオーバーランのパケットの数を数えるステップと、直前の蓄積パケットを再生後に到着し廃棄したアンダーランのパケットを数えるステップと、
上記各パケット数とパケット化周期時間から、パケット受信から蓄積パッファに蓄積開始までのゆらぎ吸収遅延時間を定めるステップとを備えたデータ・パケット通信方法。

【請求項2】 符号化データを所定の重要度に応じてM S P (Most Significant Part) ビットとL S P (Least Significant Part) ビットに分けてデータブロックとし、
上記データブロックのパケットを有意の単位で受信時に、上記所定の重要度に応じて廃棄されたパケットの数を重要度単位で数えるステップと、
上記各ステップから、パケット受信から蓄積パッファに蓄積開始までのゆらぎ吸収遅延時間を定めるステップとを備えたデータ・パケット通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音声パケットの遅延ゆらぎ吸収方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図21、図22は例えば特開平2-203641に示された従来の音声パケットの遅延ゆらぎ吸収方法を説明する図である。図において、301-0、301-1はそれぞれ第1、第2の有音区間（以後、トーカスパートと呼ぶ）、トーカスパート301を一定時間分ごとに区切った符号化音声データである320、321、322、323は、それぞれ第1、第2、第3、第4の符号化音声データである。一定時間分の符号化音声データをパケット化した音声パケットである330～333は、それぞれ符号化音声データ320、321、322、323をパケット化した第1、第2、第3、第4の音声パケットである。304は符号化音声データ320～323を音声パケット320～333に組み立てるパケット化周期である。音声パケット320～333が転送される際のパケット毎に異なる転送遅延時間の差を吸収するために、トーカスパートの先頭パケットの到着から再生開始まで待ち合わせるゆらぎ吸収遅延時間があり、350は第1のゆらぎ吸収遅延時間、351は第1のゆらぎ吸収遅延時間を変更した第2のゆらぎ吸収遅延時間である。306はゆらぎ吸収遅延時間による転送遅延時間の差を吸収できなかつたために発生したアンダーラン状態（再生開始時にその再生タイミングで再生すべきパケットが到着していない状態）において、再生開始時点からその再生タイミングで再生すべきパケットの到着までのアンダーラン時間である。

10

2

【0003】 なお、図21はアンダーラン状態が発生した場合の通信シーケンスチャートであり、また、図22は第1のゆらぎ吸収遅延時間350とアンダーラン時間306から新たに算出した第2のゆらぎ吸収遅延時間351を付加した場合を示す通信シーケンスチャートである。また、図23は従来例において、ゆらぎ吸収時間を算出する際に必要となるパケットの平均伝送遅延時間の求め方を示した図である。図において307は前回のトーカスパートから計算したパケットの平均伝送遅延時間である。図24は従来における遅延ゆらぎ吸収時間の変更方法を示すフローチャートである。

20

【0004】 次に動作について説明する。送信側では、第1のトーカスパート301-0をパケット化周期304毎に区切った符号化音声データ320～323を、それぞれ音声パケット330～333に組み立て送信する。パケット交換網内を伝送される間に、受信側では、網のトライフィック状態および伝送経路によりパケット毎に異なる伝送遅延を受けた音声パケットから第1のトーカスパート301-0を正しく再生する動作を行う。即ち、第1のトーカスパート301-0の第1の音声パケット330受信後、第1のゆらぎ吸収遅延時間350=T2時間経過してから、第1の音声パケット330に含まれている第1の符号化音声データ320の再生を開始する。第1の符号化音声データ320の再生が終了すると、引き続いて第2の音声パケット331に含まれていた第2の符号化音声データ321を再生する。

30

【0005】 一方図の例によると、第3の音声パケット332は、転送中に大きな遅延を被り、音声パケット332に含まれる第3の符号化音声データ322の再生開始時間からアンダーラン時間306=T3経過してから受信側に到着したため、第3の符号化音声データ322については再生せずに廃棄する。図21では、第1のゆらぎ吸収遅延時間350の値=T2が小さいため、音声パケット332の遅延ゆらぎを吸収できずに、トーカスパート301-0内の符号化音声データの一部22が欠落している。そこで、第2のトーカスパート321-1に対して、図24の遅延ゆらぎ吸収時間の変更方法のフローチャートに沿って、ゆらぎ吸収遅延時間を変更する。

40

【0006】 ステップS61で遅延ゆらぎが吸収されているかどうか、即ち、遅延ゆらぎ吸収時間の不足により、音声パケット330等を廃棄していないかどうかを判定する。遅延ゆらぎが吸収されている場合には、ステップS62に、遅延ゆらぎが吸収されていない場合には、ステップS63にそれぞれ進む。ステップS63では、現在の網のパケット転送遅延ゆらぎに合わせるために、現在のゆらぎ吸収遅延時間にアンダーラン時間306を加えた値を新たなゆらぎ吸収遅延時間とし、遅延ゆらぎ吸収時間351を増加させる。例えば、図21の場合には遅延ゆらぎが吸収されていないため、第2の遅延

50

ぎ吸收遅延時間 351 として、第 1 のゆらぎ吸收遅延時間 350 の値にアンダーラン時間 306 の値を加えた値、 $T_2 + T_3$ を設定する。図 2-2 に示すように、ステップ 3 に示した第 2 のゆらぎ吸收遅延時間 351 を用いることにより、遅延ゆらぎを吸收することができ、図 2-1 と網内の遅延ゆらぎが同一の場合に、トーカスパート (1-1) 内の符号化音声データ 320 等を全て再生することができる。

【0007】また、図 2-4 においてステップ S62 に進んだ場合、ゆらぎが吸收されているトーカスパートの個数を計数し (S62)、その値とあらかじめ定めた閾値を比較する。(S64) 上記計数値 > 閾値の場合には、遅延ゆらぎが十分に吸收されていると判断し、今回のトーカスパートから算出した平均伝送遅延時間に、現時点から一定時間前までのトーカスパートの中で最大のトーカスパートのパケット数を乗じた値へと、新しいゆらぎ吸收遅延時間 (7) を変更する (S64)。計数値 ≤ 閾値の場合には、遅延時間を変更せずに、処理を終了する。なお、平均伝送遅延時間 (7) の算出方法は図 2-3 に示す通りである。即ち、音声パケット 20 ~ 24 の到着間隔を測定し、パケット化周期時間 (4) = T_1 からの差分を全て加算し、さらに前回のトーカスパート (1) から算出した平均伝送遅延時間 (7) である T_0 を加えて、トーカスパート (1) 転送時の伝送遅延時間の総和を求める。その総和をトーカスパート (1) を構成するパケット数で除算することにより、新たな平均伝送遅延時間 (7) の値を求める。従って、ステップ S64 の処理により、遅延ゆらぎが吸收されている状態において、ゆらぎ吸收遅延時間を変更することができ、平均伝送遅延時間 (7) がほぼ一定の場合には、過去一定時間前までに受信したトーカスパートの長さにより、ゆらぎ吸收遅延時間を減少もしくは増加でき、トーカスパート長がほぼ一定の場合には平均伝送遅延時間 (7) に比例してゆらぎ吸收遅延時間を減少もしくは増加できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の音声パケット通信方法では、平均伝送遅延時間およびアンダーラン時間を測定する必要があり、その測定のために装置が複雑になるという課題があり、また、平均伝送遅延時間の初期値をあらかじめ測定しておく必要があるという課題もあった。また、ネットワークの負荷の変動に対応して伝送遅延が急激に増大または減少する場合には、その伝送遅延の増大または減少に追従した、ゆらぎ吸收遅延時間の迅速な変更が困難であるという問題点があった。

【0009】この発明は上記の課題を解決するためになされたもので、平均伝送遅延時間およびアンダーラン時間の測定が不要で、簡単な構成でゆらぎ吸收遅延時間を適応的に変更できる遅延ゆらぎ吸收方法を得ることを目的とする。また、ネットワークの負荷の変動に対応してゆらぎ吸收遅延時間を変更可能な音声パケット通信装置

を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係るデータ・パケット通信方法は、パケットの再生タイミング毎に、受信データを蓄積中の蓄積パケット数を数えるステップと、バッファがフルで廃棄したオーバーランのパケットの数を数えるステップと、直前の蓄積パケットを再生後に到着し廃棄したアンダーランのパケットを数えるステップと、上記各パケット数とパケット化周期時間から、パケット受信から蓄積バッファに蓄積開始までのゆらぎ吸收遅延時間を定めるステップとを備えた。

【0011】請求項 2 の発明のデータ・パケット通信方法は、符号化データを所定の重要度に応じて M S P (Most Significant Part) ビットと L S P (Least Significant Part) ビットに分けてデータブロックとし、上記データブロックのパケットを有意の単位で受信時に、上記所定の重要度に応じて廃棄されたパケットの数を重要度単位で数えるステップと、上記各ステップから、パケット受信から蓄積バッファに蓄積開始までのゆらぎ吸收遅延時間を定めるステップとを備えた。

【0012】

【作用】この発明におけるデータ・パケット通信方法は、有意の単位で受信したパケットについて、バッファに蓄積中のパケットの数と、オーバーランのパケットの数と、アンダーランのパケットの数とがタイミング毎に数えられ、所定の演算式でゆらぎ吸收遅延時間が定められる。請求項 2 の発明におけるデータ・パケット通信方法は、受信したパケットの M S P、L S P の重要度毎に廃棄したパケット数が数えられ、しきい値と比較されてゆらぎ吸收遅延時間が定められる。

【0013】

【実施例】

実施例 1. 本発明の一実施例を図について説明する。図 1 は、本発明を音声パケットの受信装置のゆらぎ吸收遅延方法に適用した場合のフローチャートである。ここでえゆらぎ吸收遅延時間とは、パケットを受信してから蓄積バッファに蓄積開始するまでの時間である。図 2 は、直前の蓄積パケットを再生後に次のパケットが到着するアンダーラン状態が発生した場合の通信シーケンスチャートである。図において、8 は符号化音声データ 20 等を、再生開始時に計数したゆらぎ吸收バッファ内の蓄積パケット数である。図 3 は、第 1 のゆらぎ吸收遅延時間 50 を図 2 の蓄積パケット数 8 から求めた第 2 のゆらぎ吸收遅延時間 51 に変更した場合の通信シーケンスチャートである。図 4 は、ゆらぎバッファに空きがないために音声パケット 30 等が廃棄されるオーバーラン状態が発生した場合の通信シーケンスチャートである。これは、図 4 の元の第 1 のゆらぎ吸收遅延時間 (50) を図 4 の蓄積パケット数 8 を基に算出した第 2 のゆらぎ吸收遅延時間 (51) に変更し、場合の通信シーケンスチャート

である。

【0014】図6は、アンダーラン状態が発生した場合の通信シーケンスチャートある。これは、ゆらぎ吸収バッファ内の蓄積パケット数8の計数方法を、アンダーラン検出時に-1と計数する場合のゆらぎ吸収遅延時間の算出過程を示す図である。図7は図6での蓄積バッファ数(8)の計数方法で求め、その結果から第2のゆらぎ吸収遅延時間(51)を用いた通信シーケンスチャートである。図8は、オーバラン状態が発生した場合の通信シーケンスチャートである。この場合、バッファが無限にあるとみなし、オーバランにより廃棄したパケットについては、そのパケットの再生開始まで蓄積されているとして、ゆらぎ吸収バッファ内の蓄積パケット数8を計数する。図9は、図8のチャートで算出した上記蓄積パケット数を用いて、第2のゆらぎ吸収遅延時間(51)を設定した通信シーケンスチャートを示す図である。図10は、オーバラン状態が発生した場合に、計数した蓄積パケット数8と目標とする蓄積バッファ数から算出した第2のゆらぎ吸収遅延時間が現状と同一になる場合を示す通信シーケンスチャートである。図11は、図1のフローチャートに従って算出した新たなゆらぎ吸収遅延時間が、現状と同一の場合にオーバランパケット数が一定個数以上(この場合は1個以上)になるように、ゆらぎ吸収遅延時間を変更した場合の通信シーケンスチャートである。

【0015】次に動作について図1を用いて説明する。まず、音声パケット(3)の再生タイミング時に、ゆらぎ吸収用バッファに格納されているパケット数を計測する。そして1つのトクスパート(有声区間)毎に、その平均蓄積パケット数を式(1)を用いて算出する(ステップS1)。

$$\text{平均蓄積パケット数} = N / k \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

但し、

N = トクスパートの先頭から k 番目までの再生タイミング時の蓄積パケット数の総和

k = トクスパートを構成するパケット数 - (目標とする蓄積パケット数 - 1)

式(1)中、目標とする蓄積パケット数とは、オーバランおよびアンダーラン状態が発生しないゆらぎ吸収遅延時間をゆらぎ吸収バッファに蓄積するパケット数に換算したものである。式(1)の k は、目標とする蓄積パケットの数分のパケットが蓄積される可能性のある再生タイミング数をも示している。

【0016】なお、式(1)の意味は以下の通りである。例えば目標とする蓄積パケット数を2個とした場合を考えてみる。トクスパートの最終パケットの再生タイミング時には、最大でも1個のパケットしか蓄積されないため、このタイミングの蓄積パケット数を加えて平均値を計算すると、平均値が実際より低くなる。そこ

で、正しい平均値を求めるために、目標とする蓄積パケット数が蓄積される可能性のある再生タイミングのみを対象に、即ち、トクスパートの先頭から k 個について蓄積パケット数の平均値を求める。次に、上記方法により算出した平均蓄積パケット数を用いて第2のゆらぎ吸収遅延時間(51)を式2を用いて算出する。(ステップS2)

$$\text{新しいゆらぎ吸収遅延時間} (T_{\text{new}}) = \Delta N \times T + T_{\text{old}} \dots \dots \dots \quad (2)$$

但し、 $\Delta N = (\text{目標とする平均蓄積パケット数} - \text{平均蓄積パケット数})$

$T = \text{パケット化周期時間} 4$

$T_{\text{old}} = \text{現在のゆらぎ吸収遅延時間}$

式(2)の意味は、目標とする平均蓄積パケット数と現在の平均蓄積パケット数との差と、パケット化周期時間4との積に、現在ゆらぎ吸収遅延時間に加えた値を、新しいゆらぎ吸収遅延時間にする、ということである。

【0017】図1のステップS1およびS2の処理について図2～図5を用いて説明する。図2は、目標とする平均蓄積パケット数 = 1、第1のゆらぎ吸収遅延時間 50 の値が T_{old} の場合を示す。図において、再生開始タイミング時に、符号化音声データ 20～23 がゆらぎ吸収用バッファ内に蓄積パケット数8を考慮すると、この場合第3の符号化音声データ 22 を搭載した第3の音声パケット 32 のみが再生開始タイミング以降に到着したため、それぞれ 1、1、0、1 個となる。この結果、平均蓄積パケット数は式(1)により次のようになる。

$$\text{平均蓄積パケット数} = (1 + 1 + 0 + 1) / 4 - (1 - 1) = 3/4$$

となる。その結果、新しいゆらぎ吸収遅延時間は目標とする平均蓄積パケット数 = 1 であるから、式(2)より新しいゆらぎ吸収遅延時間 = $(1 - 3/4) \times T + T_{\text{old}} = 1/4 \times T + T_{\text{old}}$

となる。図3は、図2と音声パケット 20～23 の遅延ゆらぎ量が同じ場合で、ゆらぎ吸収遅延時間 = $1/4 \times T + T_{\text{old}}$ に変更した際に、アンダーラン状態が解消され、ゆらぎ吸収バッファに格納されているパケット数が目標とする平均蓄積パケット数 = 1 となることを示している。

【0018】また、図4は、目標とする平均蓄積パケット数 = 1、第1のゆらぎ吸収遅延時間 50 の値が T_{old} 、ゆらぎ吸収用バッファの最大蓄積パケット数 = 3 の場合を示す。このとき、再生開始タイミング時のゆらぎ吸収用バッファ内の符号化音声データ 20～24 についての蓄積パケット数8は、3ヶまでが許容される。第1のゆらぎ吸収遅延時間 50 の値 T_{old} が網内の遅延ゆらぎ量に比べ大きすぎるため、この例では、第4の音声パケット 33 が到着した時には、音声パケット 30～32 がゆらぎ吸収バッファに格納され、再生中もしくは再生待ちの状態であり、バッファに格納しきれずに廃棄され

る（以降、この状態をオーバラン状態とよぶ）。この場合には、ゆらぎ吸収バッファの各再生タイミングごとの蓄積バケット数は、それぞれ3、2、2、1、1個となり、平均蓄積バケット数8は式（1）により、

$$\text{平均蓄積バケット数} = (3 + 2 + 2 + 1 + 1) / 5 - (1 - 1) = 9 / 5$$

となり、その結果、第2のゆらぎ吸収遅延時間51は目標とする平均蓄積バケット数=1から式（2）より、

$$\text{第2のゆらぎ吸収遅延時間} = (1 - 9 / 5) \times T + T_{old}$$

$$d = -4 / 5 \times T + T_{old}$$

となる。図5は、図4と音声バケット20～24の遅延ゆらぎ量が同じ場合で、ゆらぎ吸収遅延時間=−4/5×T+T_{old}に変更した際に、オーバーラン状態が解消されることを示している。

【0019】アンダーラン状態が発生した際に、ゆらぎ吸収バッファの蓄積バケット数を0ではなく−1としてカウントすると、アンダーラン時間6が大きい場合にはゆらぎ吸収遅延時間を図2のケースよりもより迅速に大きくすることができる。図6は、アンダーラン状態が発生した際に蓄積バケット数を−1としてカウントする場合である。再生開始タイミング時の、ゆらぎ吸収用バッファ内に蓄積されている符号化音声データ20～23のバケット数8は、以下のようになる。第3の符号化音声データ22を搭載した第3の音声バケット32のみが再生開始タイミング以降に到着して廃棄されるので、バケット数はそれぞれ1、1、−1、1個となり、平均蓄積バケット数8は式（1）により次式のとおりとなる。

$$\text{平均蓄積バケット数} = (1 + 1 - 1 + 1) / 4 - (1 - 1) = 2 / 4$$

その結果、第2のゆらぎ吸収遅延時間51は目標とする平均蓄積バケット数=1から式（2）より、

$$\text{第2のゆらぎ吸収遅延時間} = (1 - 2 / 4) \times T + T_{old}$$

$$d = 1 / 2 \times T + T_{old}$$

となる。これは、アンダーラン時の蓄積バケット数を0としてカウントした図3の場合に比べ、(1/2−1/4)×T=1/4×Tだけ、ゆらぎ吸収遅延時間を大きくすることができる。図7は、上記の計算結果に従って、ゆらぎ吸収遅延時間をT_{old}から1/2×T+T_{old}に変更した場合に、アンダーラン状態が解消され、ゆらぎ吸収バッファに格納されているバケット数が目標とする平均蓄積バケット数=1となることを示している。

【0020】また、オーバーラン状態が発生した後のゆらぎ吸収バッファの蓄積バケット数を、オーバーランにより廃棄された音声バケット3に含まれる符号化音声データ2の再生開始まで、オーバーランにより廃棄された音声バケット3が仮想的にゆらぎ吸収バッファに格納されているものと考えてカウントすると、オーバーランにより廃棄された音声バケットを考慮しない場合よりも、ゆらぎ吸収遅延時間をより迅速に短縮することができる。図8においては、ゆらぎ吸収バッファの容量は3バ

ケット分としている。従って第4の音声バケット33が到着した時点では、第1の音声バケット30は、そのバケットに含まれる第1の音声符号化データ20の再生中で、第2の音声バケット31および第3の音声バケット32は再生を待ち合わせており、ゆらぎ吸収バッファに空きはない。しかし、ゆらぎ吸収バッファに格納されたものと考え、第2の音声符号化データ21の再生開始タイミング時には、実際にゆらぎ吸収バッファに格納されている音声バケット31、32に廃棄された第4の音声バケット33を加え3個とカウントする。また、第3の音声符号化データ22の再生開始タイミング時には、バケット32、34と、廃棄された第4の音声バケット33を加え3個とカウントし、同様に第4の音声符号化データ23の再生開始タイミング時には、2個とカウントする。

【0021】上記のように、ゆらぎ吸収バッファの大きさを無限と考え、オーバーラン状態が発生しても蓄積されたものとして、蓄積バケット数をカウントするものとすると、平均蓄積バケット数8は式（1）により、

$$\text{平均蓄積バケット数} = (3 + 3 + 3 + 2 + 1) / 5 - (1 - 1) = 12 / 5,$$

となる。第2のゆらぎ吸収遅延時間は式（2）より、
第2のゆらぎ吸収遅延時間= (1 - 12 / 5) × T + T_{old} = −7 / 5 × T + T_{old}

となり、オーバーランにより廃棄された音声バケットをカウントしない場合（図5）に比べ、ゆらぎ吸収遅延時間は大きく短縮できる。

【0022】ここで図1に戻り、ステップS3以降の処理について説明する。ステップS1およびステップS2の処理でゆらぎ吸収遅延時間が変更されたかどうかを調べ（ステップS3）、変更されていなければステップS4へ、変更されていれば処理を終了する。ステップS4では、1つのトクスパート内のオーバーランバケット数が閾値以上かどうかを調べる。閾値以上の場合にはステップS5に進み、ゆらぎ吸収遅延時間の値を式（3）に従って削減する。

$$\text{新しいゆらぎ吸収遅延時間} = \text{現在のゆらぎ吸収遅延時間} - \text{バケット化周期時間} (T) \times \alpha \dots \dots (3)$$

但し、 α はあらかじめ決めておいた値
閾値未満の場合にはステップ6に進み、1つのトクスパート内のアンダーランバケット数が閾値以上かどうかを調べる。

【0023】ステップS6において、アンダーランバケット数が閾値以上であることを検出した場合には、ゆらぎ吸収遅延時間の値を式（4）に従って増加し（S7）、閾値未満であることを検出した場合には、処理を終了する。

$$\text{新しいゆらぎ吸収遅延時間} = \text{現在のゆらぎ吸収遅延時間} + \text{バケット化周期時間} (T) \times \beta \dots \dots (4)$$

但し、 β はあらかじめ決めておいた値
50

従って、オーバランが発生している場合には、式(3)によりゆらぎ吸収時間を短縮することができ、また、アンダーランが発生している場合には、式(4)によりゆらぎ吸収時間を増加することができる。そして、以降のトーカスパートについてそれぞれオーバランおよびアンダーランの発生確率を抑えられる。

【0024】図10と図11のチャートを例にとり、上記のステップS3からステップS6の処理を説明する。

図10では第4の音声パケット33が廃棄されているため、各音声符号化データ2の再生開始タイミング時のゆらぎ吸収バッファ内の蓄積パケット数は、それぞれ、3、2、2、1、1である。式(1)から

$$\text{平均蓄積パケット数} = (3 + 2 + 2 + 1) / (5 - (2 - 1)) = 8 / 4 = 2$$

となる。従って、式(2)から

$$\text{第2のゆらぎ吸収遅延時間} = 2 - 2 + T_{old} = T_{old}$$

となり、ゆらぎ吸収遅延時間は変化しない。1つのトーカスパート内のオーバランパケット数の閾値=1とすると、ゆらぎ吸収遅延時間が変化しないため、ステップS3、ステップS4、ステップS5の順に進む。式(3)より、

$$\text{第2のゆらぎ吸収遅延時間} = T_{old} - T \times \alpha = T_{old} - T \times 0.5$$

となる。ここで $\alpha = 1/2$ とすると

$$\text{第2のゆらぎ吸収遅延時間} = T_{old} - T \times 0.5$$

となり、ゆらぎ吸収バッファの平均蓄積パケット数8を基に算出した第2のゆらぎ吸収時間が第1のゆらぎ吸収時間と同一の場合でも、オーバランパケット数が一定値以上であれば、ゆらぎ吸収遅延時間を短縮することができる。その結果、図10と図11で網内の遅延ゆらぎが同一とすると、上記の処理により、ゆらぎ吸収遅延時間が適正な値になり、図11に示すように遅延ゆらぎを吸収できる。

【0025】実施例2. 本発明の他の実施例を説明する。送信側で音声をエムベデッド符号化し、その符号化音声データを所定サンプル数蓄積した後、その全サンプルについて同一ビット位置のビットを集めて同一ビット位置毎のデータブロックを作成し、MSPビットを集めたデータブロックからLSPビットを集めたデータブロックの順に並べて送信する方法がある。そして、中間交換局等にて輻輳が発生した場合には、LSPビットを集めたデータブロックを廃棄して輻輳を緩和する。受信側においては、受信したデータブロックからサンプル毎の符号化音声データを復元して再生する。このとき、受信した音声パケットの中でLSP下位ビットを集めたデータブロックのパケットが廃棄された数およびLSP上位ビットとLSP下位ビットを集めたデータブロックが廃棄された数をトーカスパート毎に計測する。本実施例では、その個数に応じて以降のトーカスパートの先頭パケットに付加するゆらぎ吸収遅延時間を変更する。こうして網

内の負荷変動に伴う音声パケットの伝送遅延変動に対応した適切なゆらぎ吸収遅延時間が得られる。

【0026】請求項2のデータ・パケット通信方法に用いる音声パケットの構成方法を図12に示す。図において、9はエムベデッド符号化された符号化音声データ、10は符号化音声データ9の各ビットを示している。100はMSP (Most Significant Part) 上位ビット、101はMSP下位ビットで、これらのビットが廃棄された場合に音声品質が大きく劣化するビットである。102はLSP (Least Significant Part) 上位ビット、103はLSP下位ビットでこれらのビットが廃棄された場合には音声品質の劣化が少ないビットである。111は音声パケットの符号化音声データ9を格納するペイロードである。110はMSP上位ビット100を集めて作成したMSP上位データブロック、111はMSP下位ビット101を集めて作成したMSP下位データブロック、112はLSP上位ビット102を集めて作成したLSP上位データブロック、113はLSP下位ビット103を集めて作成したLSP下位データブロックである。120は音声パケットのヘッダ、120はヘッダ12に含まれるデータブロックの廃棄の有無を表示する廃棄表示ビットである。

【0027】図13は、請求項2のデータ・パケット通信方法を用いた通信システムの構成ブロック図である。図において、130は送信側音声パケット通信端末、131は受信側音声パケット通信端末、140、141はそれぞれ第1、第2の中間ノード装置である。また、150、151はそれぞれ第1、第2の端末回線、16は中継回線である。図14は、第1の中間ノード装置140の処理フローを示す図である。図15は、第1の中間ノード装置140における負荷と、音声パケット3のエンド-エンド間の遅延量の関係を示す図であり、同時に、LSP上位またはLSP下位データブロックの廃棄と遅延量の関係を示す図である。

【0028】図16、図17は、請求項2の発明の実施例に用いる、受信例のゆらぎ吸収遅延時間の決定方法のアルゴリズムを示す図である。即ち、1つのトーカスパートを構成する音声パケットの中で、LSP下位ビット103を集めたデータブロックが廃棄されているパケット数およびLSP上位ビット102とLSP下位ビット103を集めたデータブロックが廃棄されているパケットの数を計測した結果に基づいて、新たなゆらぎ吸収遅延時間を決定する際の処理フローを示す図である。図18は、図16と図17の処理フローによりゆらぎ吸収遅延時間を決定した後に、次のトーカスパートの先頭パケットが到着した際の、ゆらぎ吸収遅延時間の付与アルゴリズムを示す図である。図19は、図16～図18の処理フローを用いてゆらぎ吸収遅延時間を変更した場合の通信シーケンスを示す図である。図において、17は第1のトーカスパート1-0の最終パケットの到着からと

11

第2のトクスパート1-1の先頭パケットの到着までの経過時間である。

【0029】次に動作について説明する。送信側音声パケット通信端末130における音声パケット30等の生成方法は図12に示す通りである。即ち、エムベデッド符号化した符号化音声データ9のMSP上位ビット100、MSP下位ビット101、LSP上位ビット102、LSP下位ビット103を複数サンプルについて同一ビット毎に集めて、それぞれMSP上位データブロック110、MSP下位データブロック111、LSP上位データブロック112、LSP下位データブロック113を作成する。さらに音声パケット3のペイロード11部分に、110、111、112および113の順に挿入し、廃棄表示ビット120を廃棄無しに設定したヘッダ12を付加する。

【0030】上記の方法で作成した音声パケットは、図13に示すように、送信側音声パケット通信端末130から、受信側音声パケット通信端末131へ第1の端末回線150、第1の中間ノード装置140、中継回線16、第2の中間ノード装置141、端末回線151を経由して転送される。中間ノード装置130では、中継回線16への送信を待ち合わせる音声パケットの個数を閾値と比較する。そして、閾値以上の場合に幅較と判定し、品質劣化の度合いが少ないLSP下位データブロック113か、あるいはLSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112を廃棄して、幅較を緩和する。第1の中間ノード装置140の処理フローチャートは図14に示す通りで、中継回線16への送信待ちのパケット数(キューラン)が閾値1以上かどうかを判定し(ステップS11)、閾値1以上の場合、ステップ12へ、閾値1未満の場合、データブロックの廃棄処理は行わない。ステップ12では送信待ちのパケット数(キューラン)が閾値2(閾値2>閾値1とする)以上かどうかを判定する。閾値2以上の場合には中継回線16への送信を待ち合わせている音声パケット30等について、そのペイロード11に含まれるLSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112を廃棄する。そして、廃棄表示ビット120にデータブロック2個廃棄を示すコードを設定する(ステップS14)。閾値2未満の場合には中継回線16への送信を待ち合わせている音声パケット30等について、LSP下位データブロック113を廃棄し、廃棄表示ビット120にデータブロック1個廃棄を示すコードを設定する(ステップS14)。

【0031】一方、図15に示すように、音声パケットのエンド-エンド遅延時間は、中継回線(16)の回線容量に比べ多重化される音声チャネル数が大きい場合、即ち、全ての音声チャネルがパケットを送出している場合の所要回線速度が回線容量を上回る場合には、LSPデータブロックを廃棄をおこなっても、音声チャネル数

10

12

の増加するに従って増大していく。音声チャネル数が増加する場合には、ポイントAでLSP下位データブロック113の廃棄が始まり、ポイントBでLSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の廃棄が始まり、逆に音声チャネル数が減少する場合には、ポイントBでLSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の廃棄を中止し、ポイントAでLSP下位データブロック113の廃棄を中止する。従って、受信側音声パケット通信端末131では受信した音声パケット30等の中でLSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の廃棄されたパケット数を測定することにより、音声パケット30等の伝送遅延時間および第1の中間ノード装置140の負荷が変動した際の遅延変動を予想することができる。データブロックの廃棄が発生していないポイントA以下の範囲で負荷が変化した場合、遅延変動は最も小さく、LSP下位データブロック113が廃棄されているポイントAからポイントBの間で負荷が変化した場合、あるいはポイントAからポイントBの間からポイントA以下あるいはポイントB以上へ負荷が変化した場合には、遅延変動はポイントA以下の範囲での変動に比べ大きくなり、ポイントB以上からポイントA以下へ負荷が変化した場合には遅延変動が最も大きい。

【0032】よって、遅延変動の大きさに対応してゆらぎ吸収遅延時間を変更することにより、アンダーラン状態およびオーバラン状態を防止することができる。LSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の廃棄されたパケット数の測定結果を用いて、受信端末においてゆらぎ吸収遅延時間変更を行う際の処理フローを図16、図17を用いて説明する。なお、図中、X0、X1、X2はゆらぎ吸収時間の値でX0<X1<X2とし、閾値Aおよび閾値Bは1以上とする。まず、現時点におけるゆらぎ吸収時間の値を調べ(ステップS21)、X0つまりX1未満の場合には、1つのトクスパート内のLSP下位データブロック113のみまたはLSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の両方が廃棄されている音声パケット30等の数を計測する。その個数が閾値A以上かどうかを判定し(ステップS22)、閾値A未満の場合、遅延変動が最も小さいと判断してゆらぎ吸収時間をX0に設定する(ステップS23)。閾値A以上の場合、LSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の両方が廃棄されている音声パケットの数と閾値Bを比較する(S24)。閾値B以上の場合に、ゆらぎ吸収時間をX2とし(S25)、閾値B未満の場合、ゆらぎ吸収時間をX1とする(ステップS24)。

【0033】また、現在のゆらぎ吸収時間の値がX1(つまりX0以上でX2未満)の場合には、ステップS21からステップS27に進み、LSP下位データブロ

50

ック113およびLSP上位データブロック112の両方が廃棄されている音声パケットの数を計測する。その個数が閾値C以上かどうかを判定し(S27)、閾値C未満の場合、ゆらぎ吸収時間をX1のままとし(S28)、閾値C以上の場合、ゆらぎ吸収時間をX2とする(ステップS29)。一方、現在のゆらぎ吸収時間の値がX2の場合には、ステップS21からステップS30に進み、LSP下位データブロック113のみ廃棄されている音声パケット30等の数を計測し、その個数が閾値D以上かどうかを判定する(S30)。閾値D未満の場合、ゆらぎ吸収時間をX2のままとし(S31)、閾値D以上の場合、ゆらぎ吸収時間をX1とする(ステップS32)。しかし、トクスパートの発生間隔が大きいと、上記の処理フローでゆらぎ吸収時間を決定したとしても、決定した時点と次のトクスパートに属するパケットの到着の間に中間ノード装置の負荷が変化し、最適なゆらぎ吸収時間が変わってしまうことがある。従って、図18のフローチャートに示すように、トクスパートの先頭パケットが到着した時点で、その前のトクスパートの最終パケット到着からの経過時間17と閾値Zを比較し(S41)、経過時間17が閾値Z以下の場合は、図16、図17のフローで決定したゆらぎ吸収時間を設定する。もし、経過時間17が閾値Zを越える場合は、ゆらぎ吸収時間を最も小さいX0に設定する(ステップS43)。なお、X0、X1、X2の値は、図15のグラフを参照して、パケット転送遅延のゆらぎが吸収できる適正値を選択すればよい。

【0034】図16～図18の処理フローを用いた通信シーケンスを、図19を用いて説明する。図19においては、第1のトクスパート201-0の第2の音声パケット231-0はLSP下位ブロック113が廃棄されている。また、第2のトクスパート201-1の第1の音声パケット230-1はLSP下位ブロック113およびLSP上位ブロック112が廃棄され、更に、第2の音声パケット231-1の転送遅延が第1の中間ノード装置140の幅較により大きくなっている。図16の処理フローの閾値A=B=1とすると、現在のゆらぎ吸収時間がX0であるため、第1のトクスパート201-0についてはステップS21、S22、S24、S25と進む。第2のトクスパート201-1に対するゆらぎ吸収時間がX0からX1となる。さらに、第1のトクスパート201-0の最終パケット231-0の到着から第2のトクスパート201-1の先頭パケット230-1の到着までの経過時間17がZ0<Zであるため、第2のトクスパート201-1に対するゆらぎ吸収時間は最終的にX1に確定する。従って、音声パケット230-1と231-1の転送遅延差(ゆらぎ)が大きくなってしまっても、ゆらぎ吸収時間がX0からX1に長くなつたため、そのゆらぎを吸

収できアンダーラン状態の発生を防ぐことができる。

【0035】なお、上記の説明では1チャネルの場合の処理について述べたが、ある1つのチャネルのトクスパートにおけるLSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の廃棄されているパケットの数を計測して、図16、図17の処理フローチャートに従ってゆらぎ吸収付加遅延時間の値を決定して、この決定値を網内の同一経路を通過する一定時間内に到着する別のチャネルのトクスパートに、適用してもよい。

【0036】実施例3. 上記では、LSP下位ビット103を集めたデータブロックが廃棄されているパケット数およびLSP上位ビット102とLSP下位ビット103を集めたデータブロックが廃棄されているパケットの数をトクスパート毎に計測して、その結果をもとにゆらぎ吸収遅延時間を変更した。このかわりに、トクスパート内のLSP下位ビット103を集めたデータブロックが廃棄されているパケット数およびLSP上位ビット102とLSP下位ビット103を集めたデータブロックの両者が廃棄されているパケットが、エンド部分にあるかどうかを監視してゆらぎ吸収遅延時間を変更してもよい。図20は、トクスパートの最終部分のパケットについて、LSP下位ビット103を集めたデータブロックが廃棄されているパケット数およびLSP上位ビット102とLSP下位ビット103を集めたデータブロックの両者が廃棄されているパケットの有無を監視して、ゆらぎ吸収遅延時間を変更する処理フローを示す図である。

【0037】次に動作について説明する。トクスパート毎に、そのトクスパートの最終もしくは最終から複数個前までのパケットについてデータブロックの廃棄が発生したかどうかを調べ(S51)、廃棄がない場合はゆらぎ吸収遅延時間をX0に設定する(S52)。LSP下位データブロック113が廃棄されている場合にはゆらぎ吸収遅延時間をX1に設定し(S53)、LSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の両者が廃棄されている場合にはゆらぎ吸収遅延時間をX2に設定する(S54)。なお、LSP下位データブロック113廃棄と、LSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の両者廃棄のパケットが混在している場合には、LSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の両者廃棄のパケットのみがあるものと見なして処理を行う。なお、次のトクスパートの先頭パケットが到着した際のゆらぎ吸収遅延時間の付与アルゴリズムは図18に示す処理フローを用いる。図19の通信シーケンスを例に動作を説明すると、第1のトクスパート201-0の最終音声パケット231-0のLSP下位ブロック113が廃棄されているため、図20のフローチャートのステップS53でゆらぎ吸収遅延時間がX0

15

からX1に変更される。経過時間 $17 = Z0$ が閾値Z以下であるため、ゆらぎ吸収遅延時間がX1に確定する。従って、音声パケット230-1と231-1の転送遅延差(ゆらぎ)が大きくなつても、ゆらぎ吸収時間がX0からX1に長くなつたため、そのゆらぎを吸収できアンダーラン状態の発生を防ぐことができる。

【0038】なお、上記の説明では1チャネルの場合の処理について述べたが、ある1つのチャネルのトーカスパートにおけるLSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の廃棄されているパケットの数を計測し、図16、図17の処理フローチャートに従ってゆらぎ吸収遅延時間5の値を決め、この決定値を網内の同一経路を通過する一定時間内に到着の別のチャネルのトーカスパートに適用してもよい。

【0039】実施例4、上記実施例では、音声パケットについて説明したが、動画像のパケット伝送についても実施例1、実施例2共に適用が可能である。

【0040】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、蓄積パケット、オーバーランパケット、アンダーランパケットを数えるステップ、または重要度に応じてグループ化されたパケットのうち重要度の低いパケットの廃棄数を数えるステップと、これらからゆらぎ吸収遅延時間を定めるステップを設けたので、比較的簡単な構成で適切にゆらぎ吸収遅延時間を定められる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の音声パケットのゆらぎ吸収遅延時間設定フローチャート図である。

【図2】アンダーラン状態が発生した場合の通信シーケンス図である。

【図3】図2のアンダーラン状態を図1の処理フローを用いてゆらぎ吸収遅延時間を変更した後の通信シーケンス図である。

【図4】オーバーラン状態が発生した場合の通信シーケンス図である。

【図5】図4のオーバーラン状態を図1の処理フローを用いてゆらぎ吸収遅延時間を変更した場合の通信シーケンス図である。

【図6】アンダーラン状態が発生した場合の通信シーケンス図である。

【図7】図6のゆらぎ吸収バッファ内の蓄積パケット数の計数方法と図1の処理フローを用いてゆらぎ吸収遅延時間を変更した後の通信シーケンス図である。

【図8】オーバーラン状態が発生した場合の通信シーケンス図である。

【図9】図8のゆらぎ吸収バッファ内の蓄積パケット数の計数方法を用いて、ゆらぎ吸収遅延時間を変更した後の通信シーケンス図である。

【図10】オーバーラン発生時、計数蓄積パケットと目標蓄積バッファ数のゆらぎ吸収遅延時間が現状と同一にな

50

16

る場合の通信シーケンス図である。

【図11】算出ゆらぎ吸収遅延時間が現状と同一時、オーバーランパケット数が一定数以上となるよう、ゆらぎ吸収遅延時間を変更した後の通信シーケンス図である。

【図12】本発明の請求項2のデータ・パケット通信方法に用いる音声パケットの構成を示す図である。

【図13】請求項2のデータ・パケット通信方法を実現する通信システムの構成図である。

【図14】中間ノード装置の中継回線へのパケット送信処理フローを示す図である。

【図15】負荷と音声パケットのエンド-エンド間の遅延量の関係と、LSP上位またはLSP下位データブロックの廃棄と遅延量の関係を示す図である。

【図16】LSP下位ビットのデータブロックの廃棄パケット数およびLSP上位ビットとLSP下位ビットのデータブロックの廃棄パケット数基づく、ゆらぎ吸収遅延時間決定処理フローを示す図である。

【図17】LSP下位ビットのデータブロックの廃棄パケット数およびLSP上位ビットとLSP下位ビットのデータブロックの廃棄パケット数基づく、ゆらぎ吸収遅延時間決定処理フローを示す図である。

【図18】図17による処理フローでのゆらぎ吸収遅延時間を決定後の次の先頭パケットのゆらぎ吸収遅延時間の付与アルゴリズムを示す図である。

【図19】図16～図18による処理フローでのゆらぎ吸収遅延時間による通信シーケンス図である。

【図20】実施例3のゆらぎ吸収遅延時間変更処理フローを示す図である。

【図21】従来例でアンダーラン状態の音声パケットの遅延ゆらぎ吸収方法を説明する通信シーケンス図である。

【図22】図21の新ゆらぎ吸収遅延時間設定後の通信シーケンス図である。

【図23】従来例のパケットの平均伝送遅延時間算出方法の説明図である。

【図24】従来例におけるゆらぎ吸収遅延時間の変更方法を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

- 1-0, 1-1 トーカスパート
- 20, 21, 22, 33, 24 符号化音声データ
- 30, 31, 32, 33, 34 音声パケット
- 4 パケット化周期
- 5 0, 5 1 ゆらぎ吸収遅延時間
- 6 アンダーラン時間
- 7 パケットの平均伝送遅延時間
- 8 蓄積パケット数
- 9 エムベデッド符号化された符号化音声データ
- S 1 平均値算出ステップ
- S 2 ゆらぎ吸収遅延時間設定ステップ
- S 4 オーバーランパケット計測ステップ

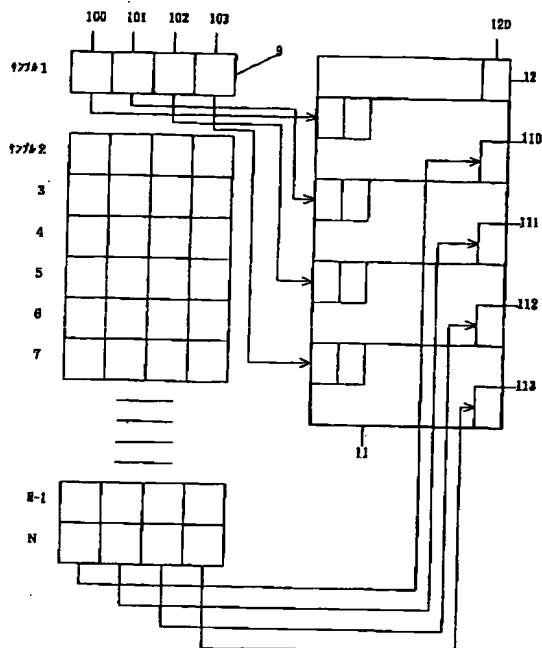
17

- S 5 ゆらぎ吸収遅延時間設定ステップ
- S 6 アンダーランパケット計測ステップ
- S 7 ゆらぎ吸収遅延時間設定ステップ
- S 2 1 ゆらぎ吸収時間計測ステップ
- S 2 2 L S P 下位、L S P 下位+L S P 上位の廃棄パケット数比較ステップ
- S 2 3 ゆらぎ吸収時間設定ステップ
- S 2 4 L S P 下位+L S P 上位の廃棄パケット数比較ステップ

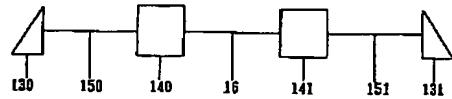
18

- S 2 5 ゆらぎ吸収時間設定ステップ
- S 2 6 ゆらぎ吸収時間設定ステップ
- S 2 7 L S P 下位 + L S P 上位の廃棄パケット数比較
ステップ
- S 2 8 ゆらぎ吸収時間設定ステップ
- S 2 9 ゆらぎ吸収時間設定ステップ
- S 3 0 L S P 下位の廃棄パケット数比較ステップ
- S 3 1 ゆらぎ吸収時間設定ステップ
- S 3 2 ゆらぎ吸収時間設定ステップ

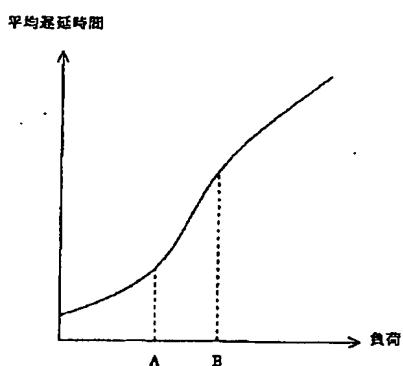
【图 1-2】



【図13】



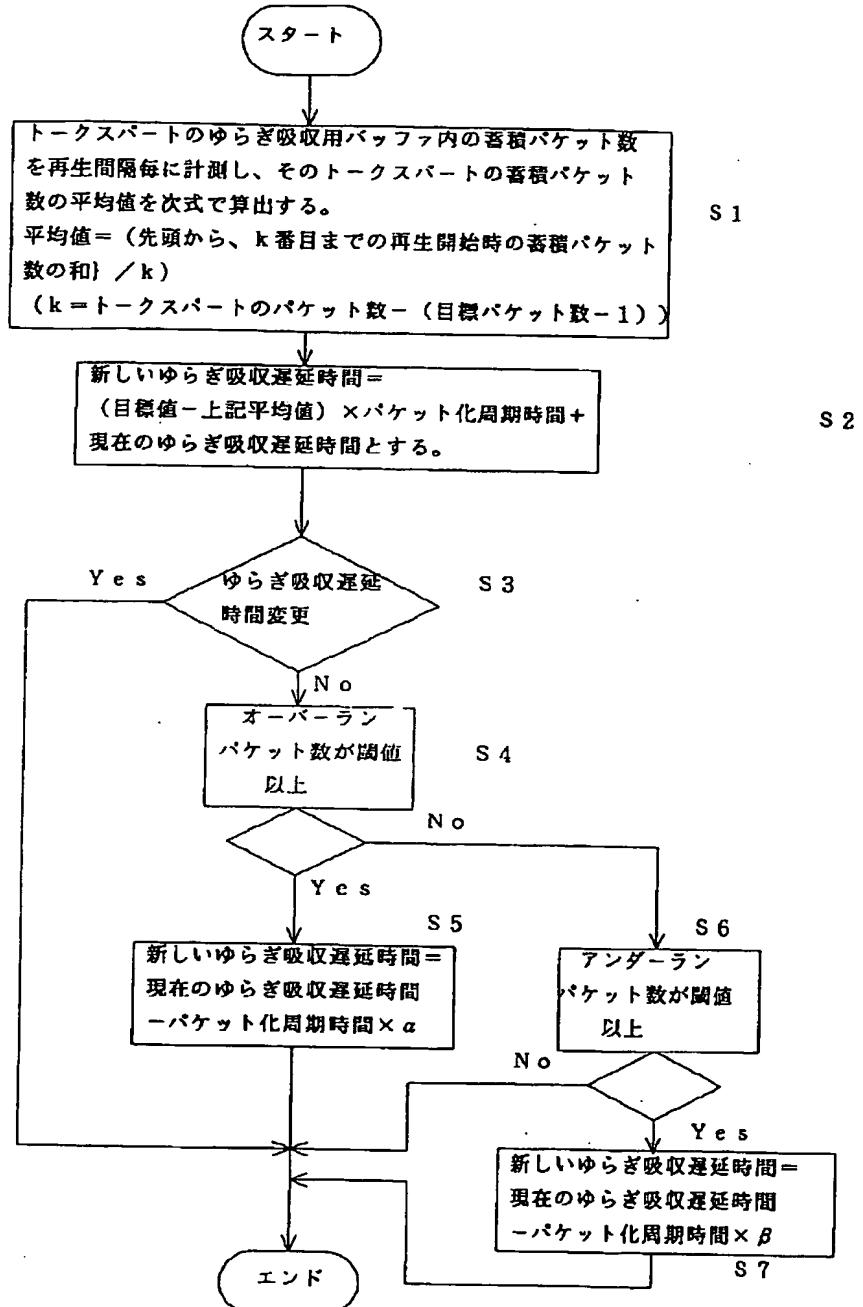
【图 15】



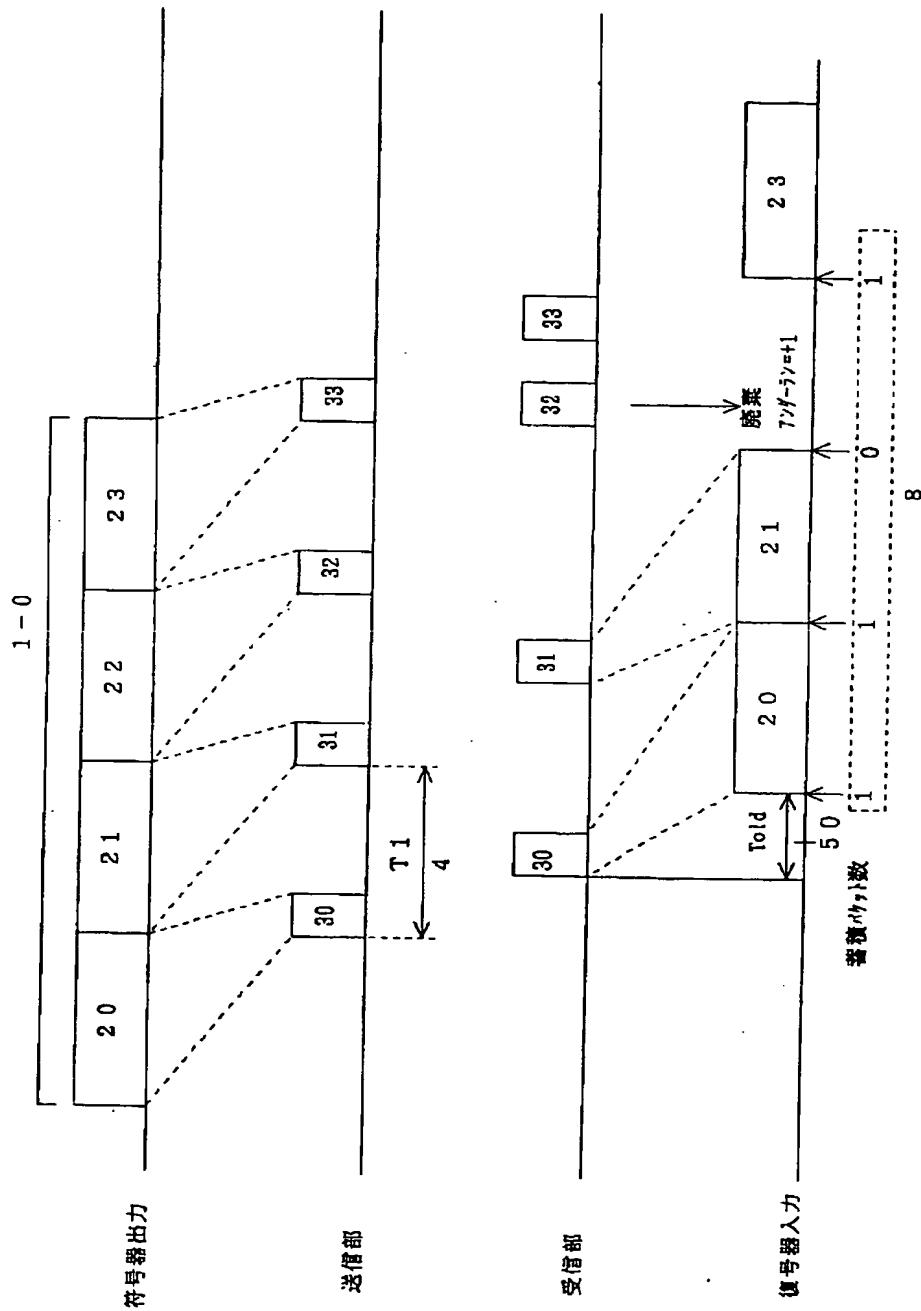
A : LSP下位ブロック箇数開始 (終了)

B : LSP下位およびLSP上位ブロック順序開始 (終了)

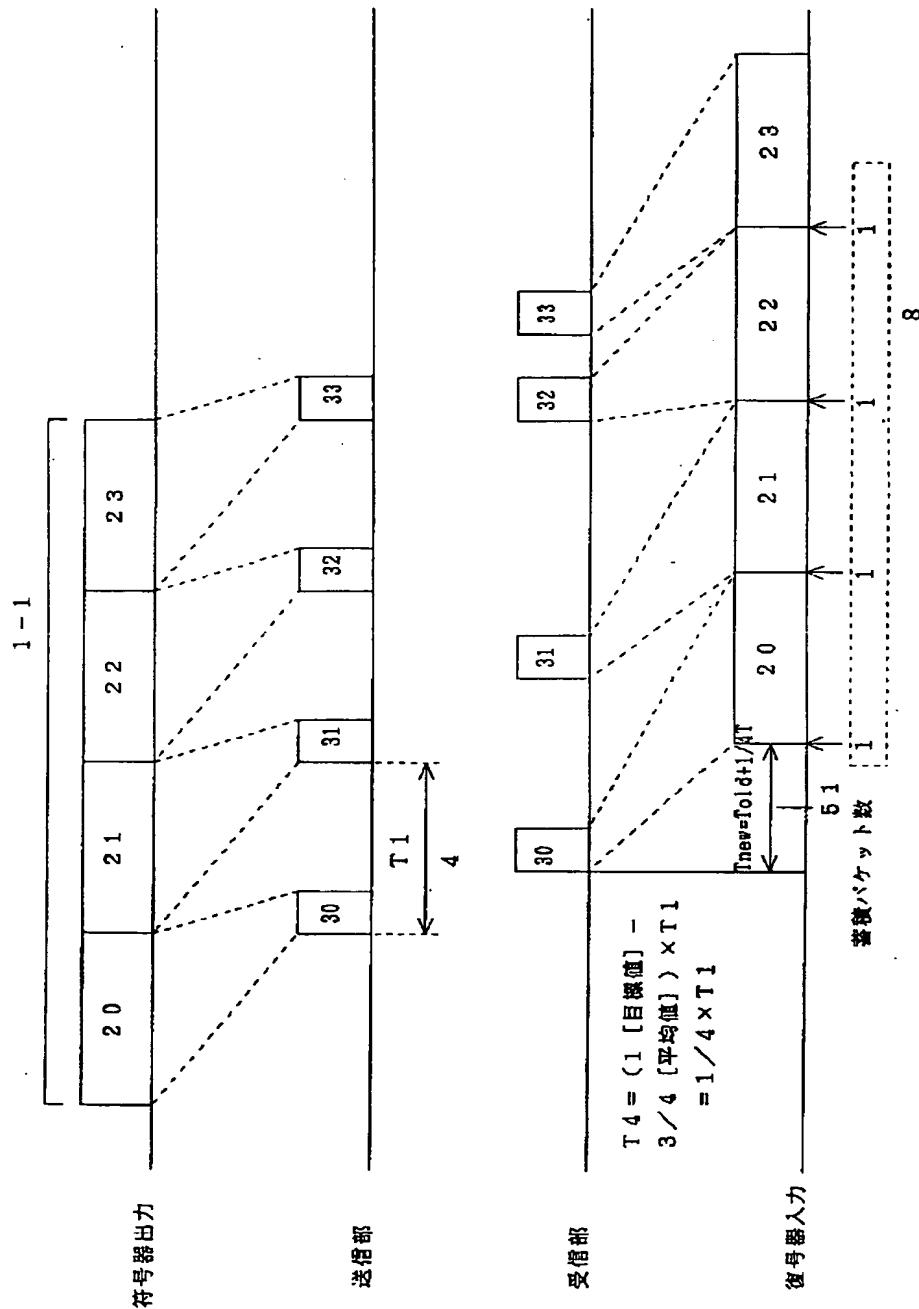
〔图1〕



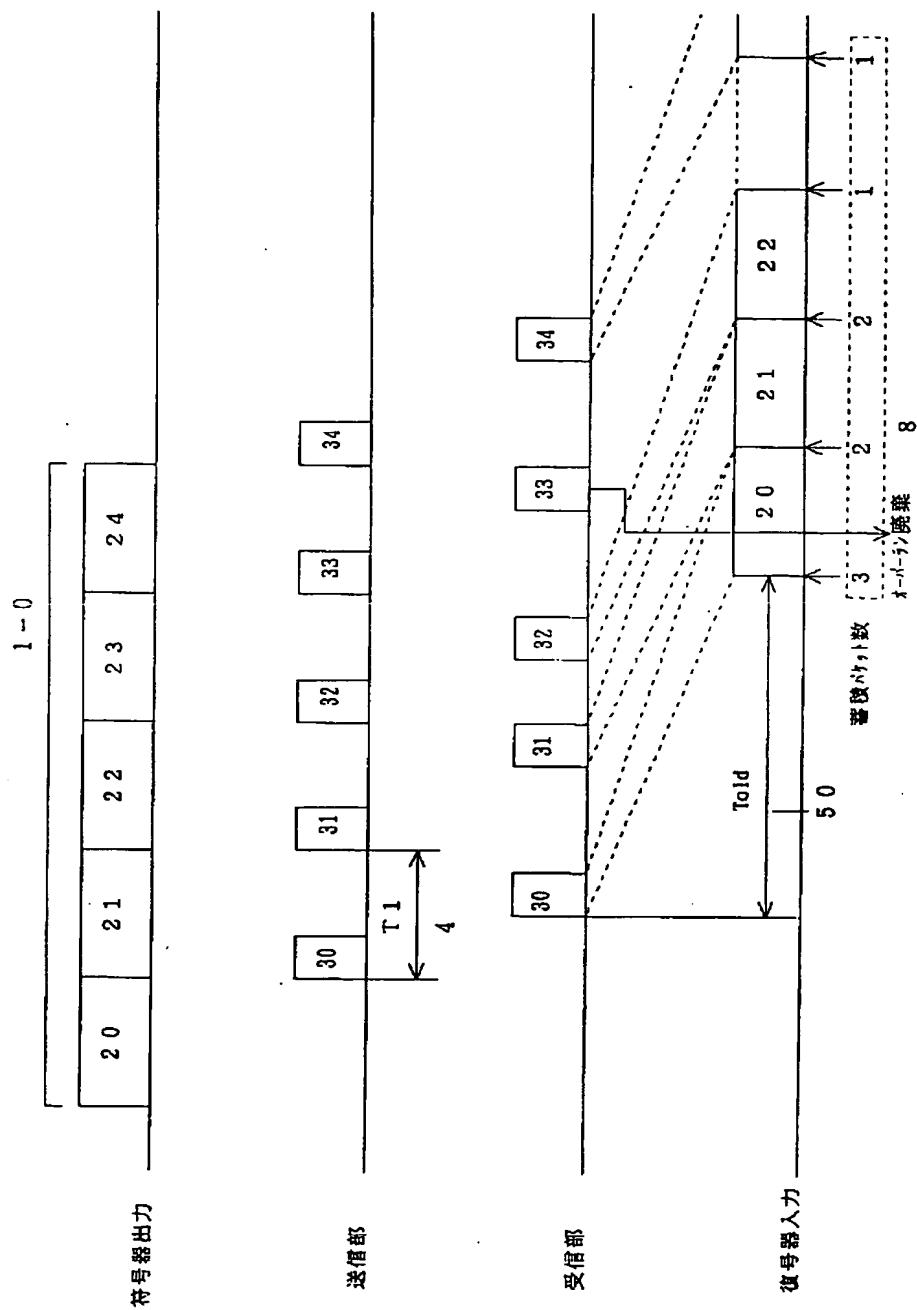
【図2】



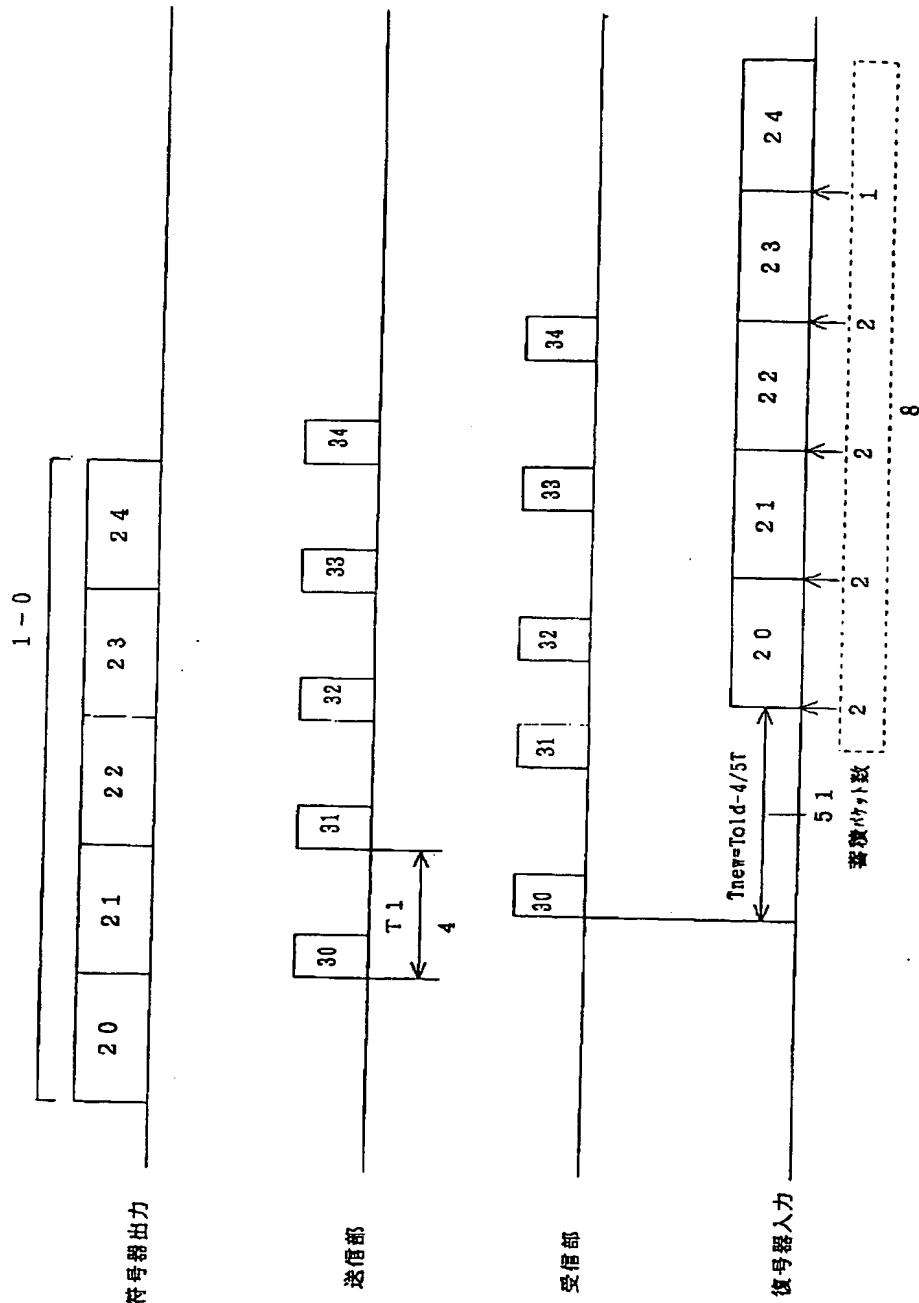
【図3】



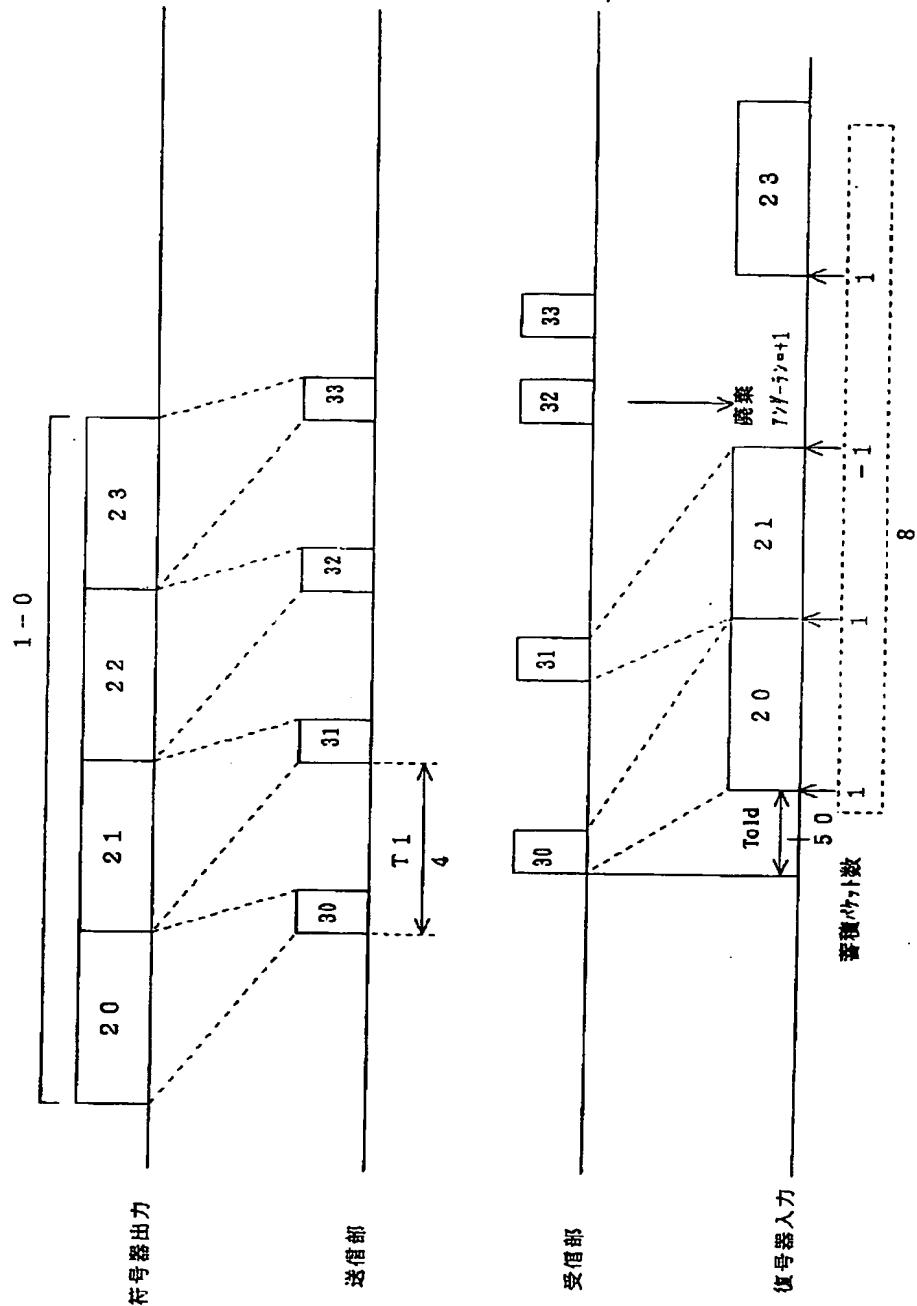
【図4】



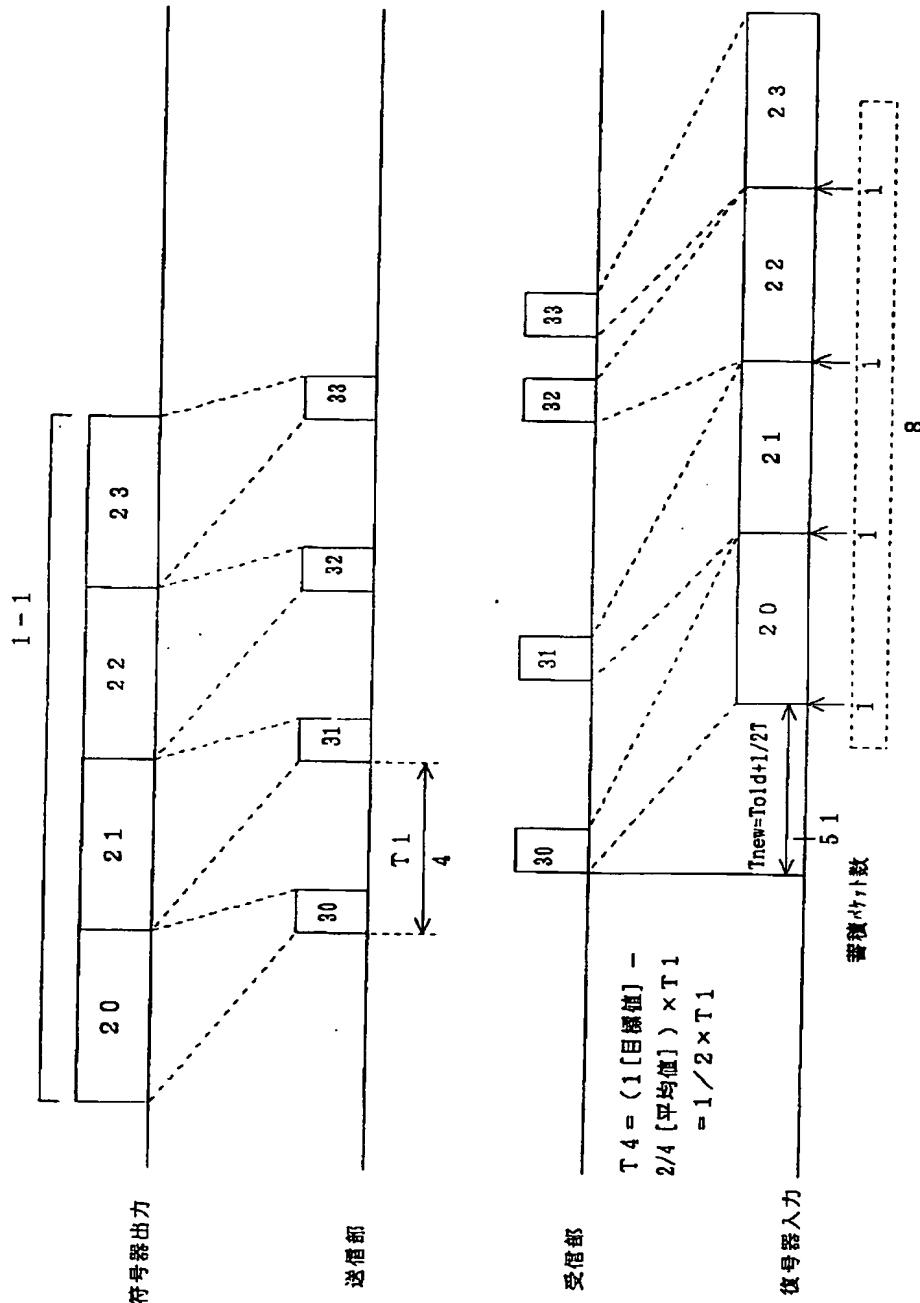
【图5】



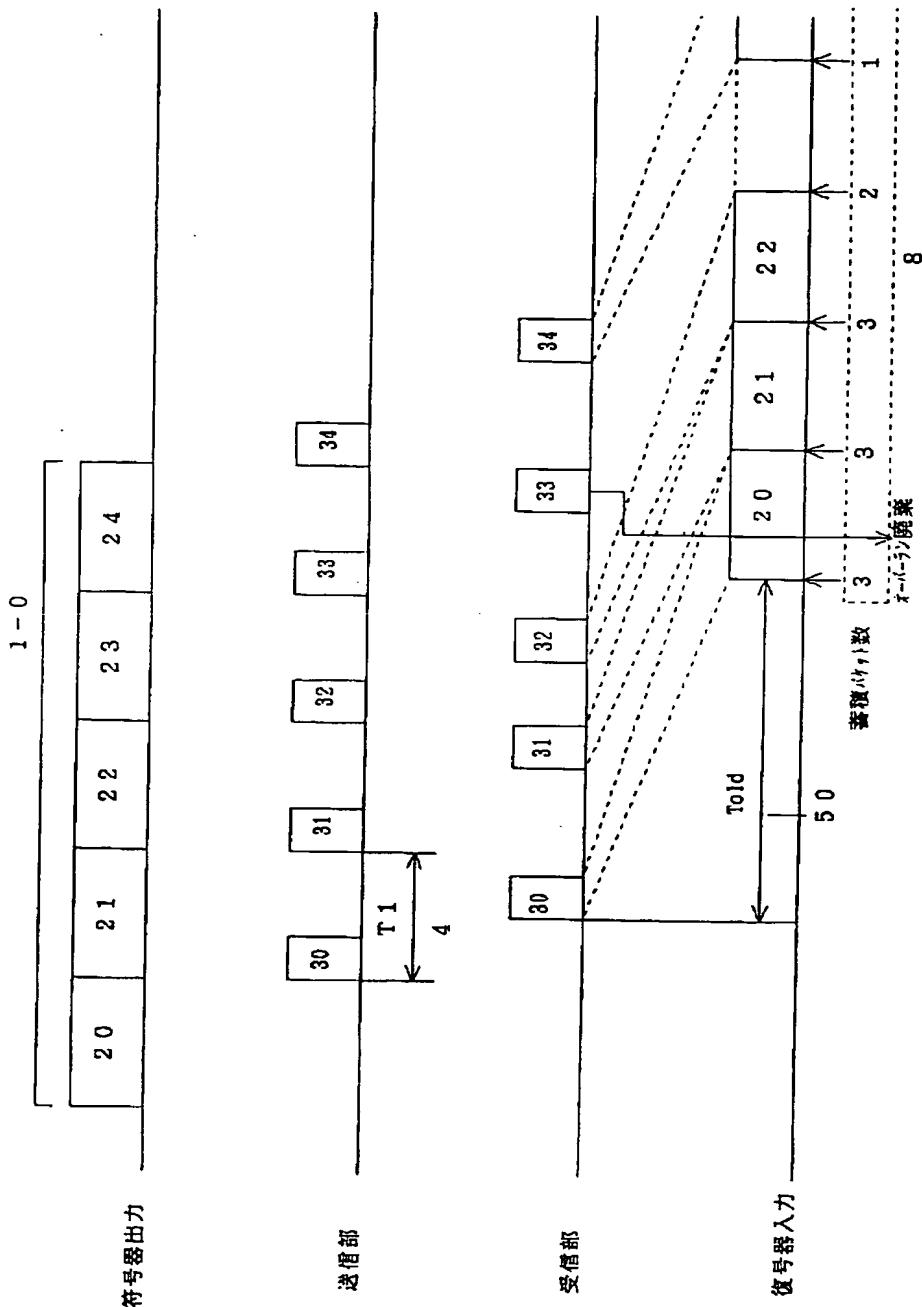
【図6】



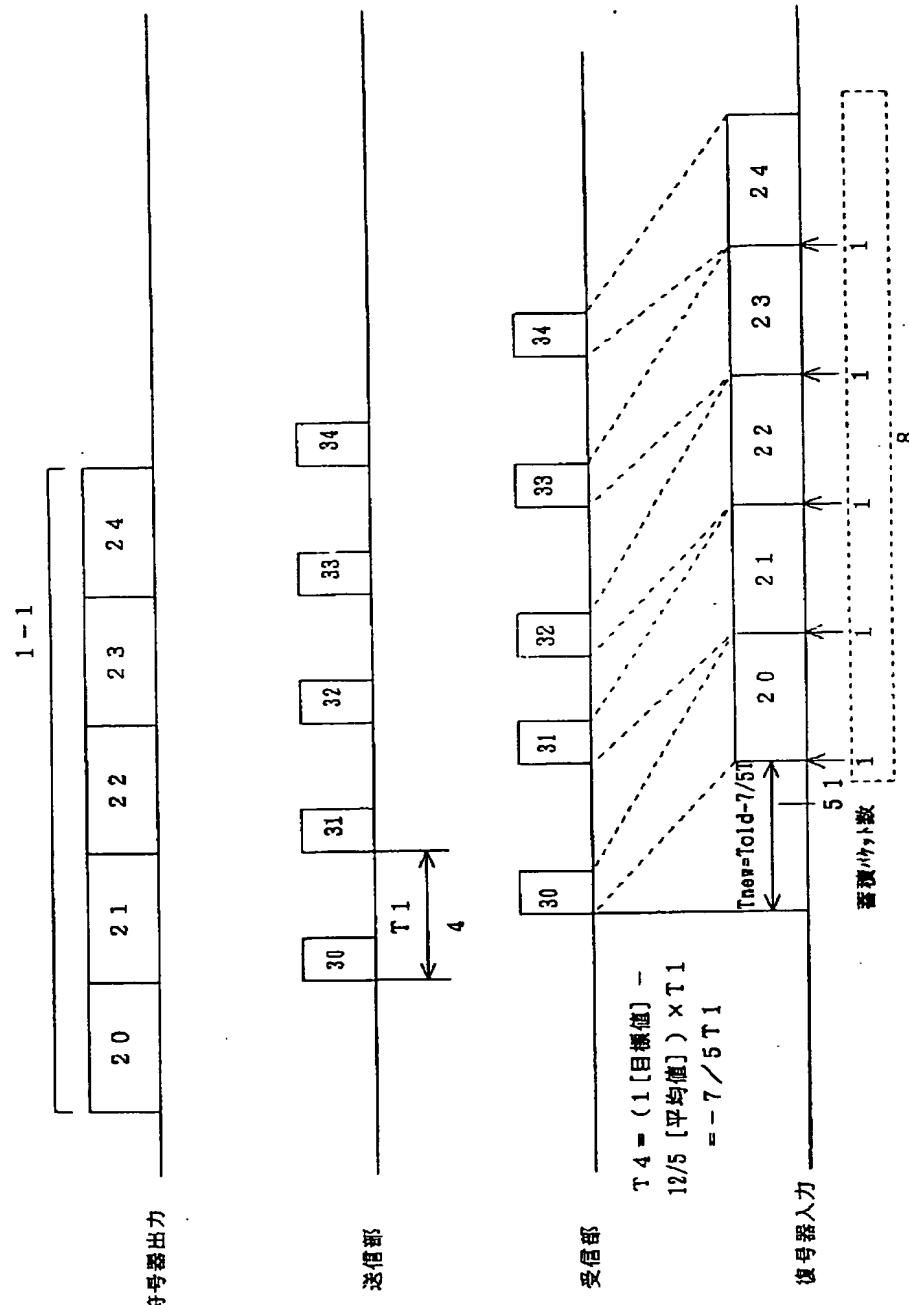
【図7】



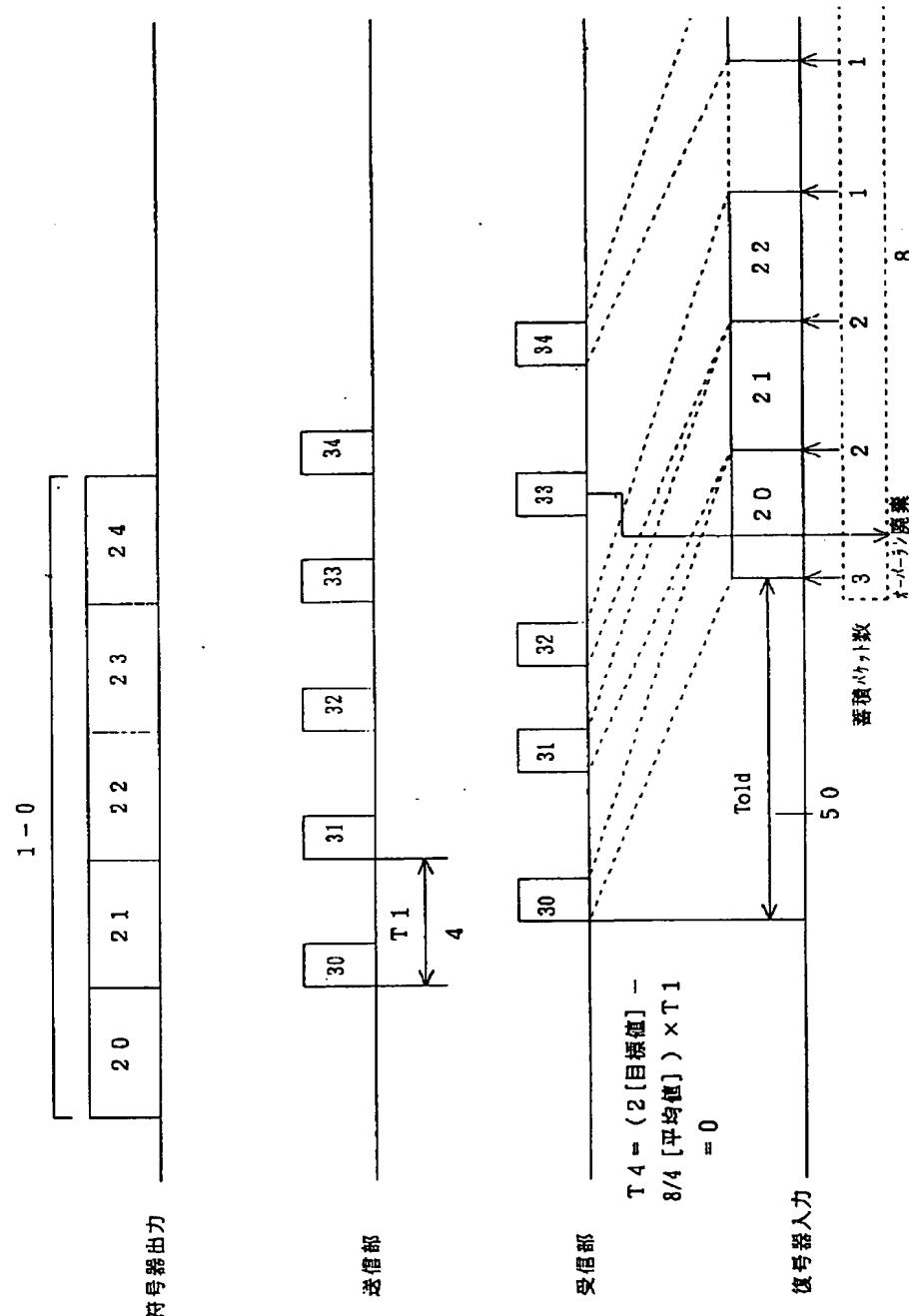
[图 8]



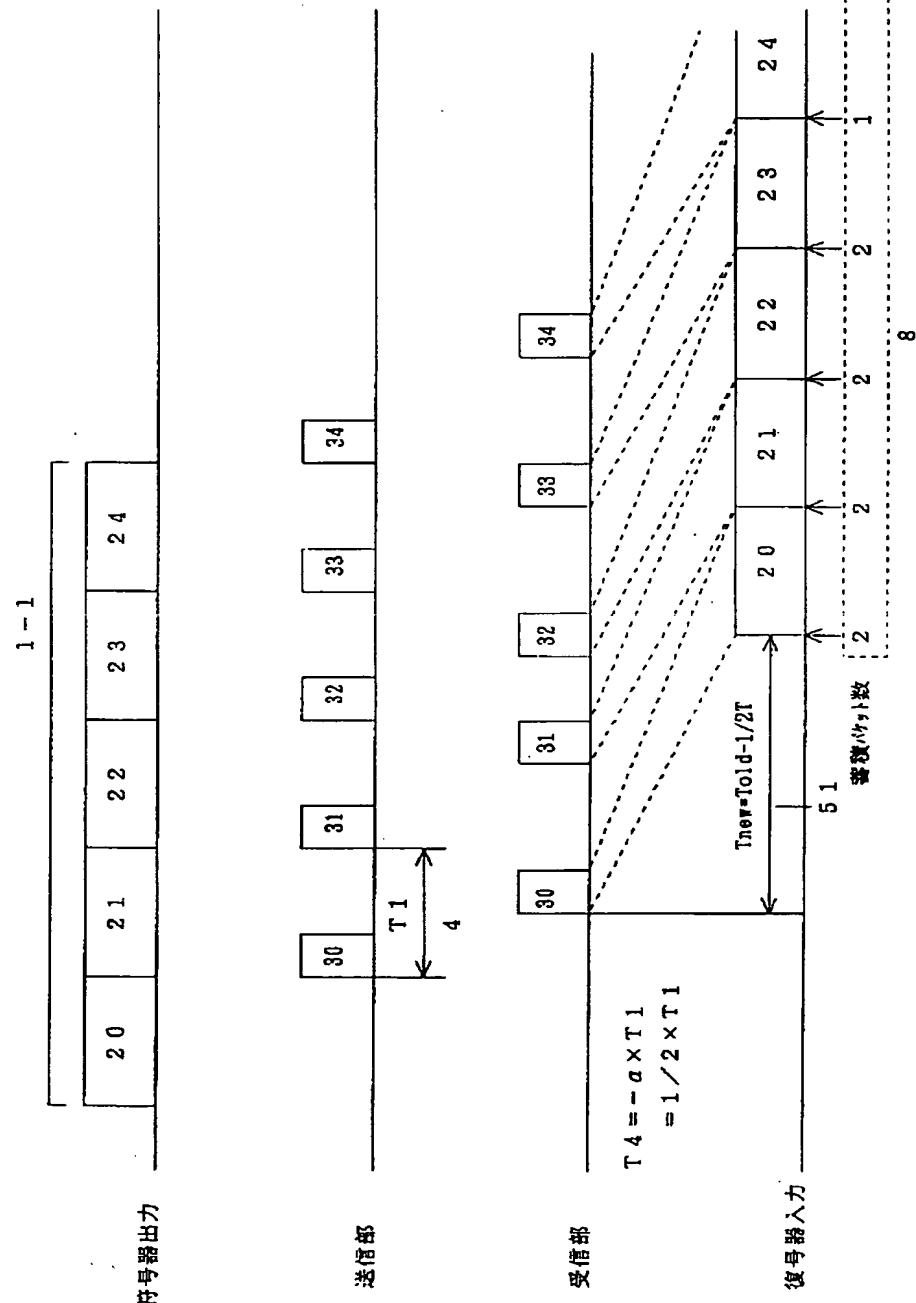
【图9】



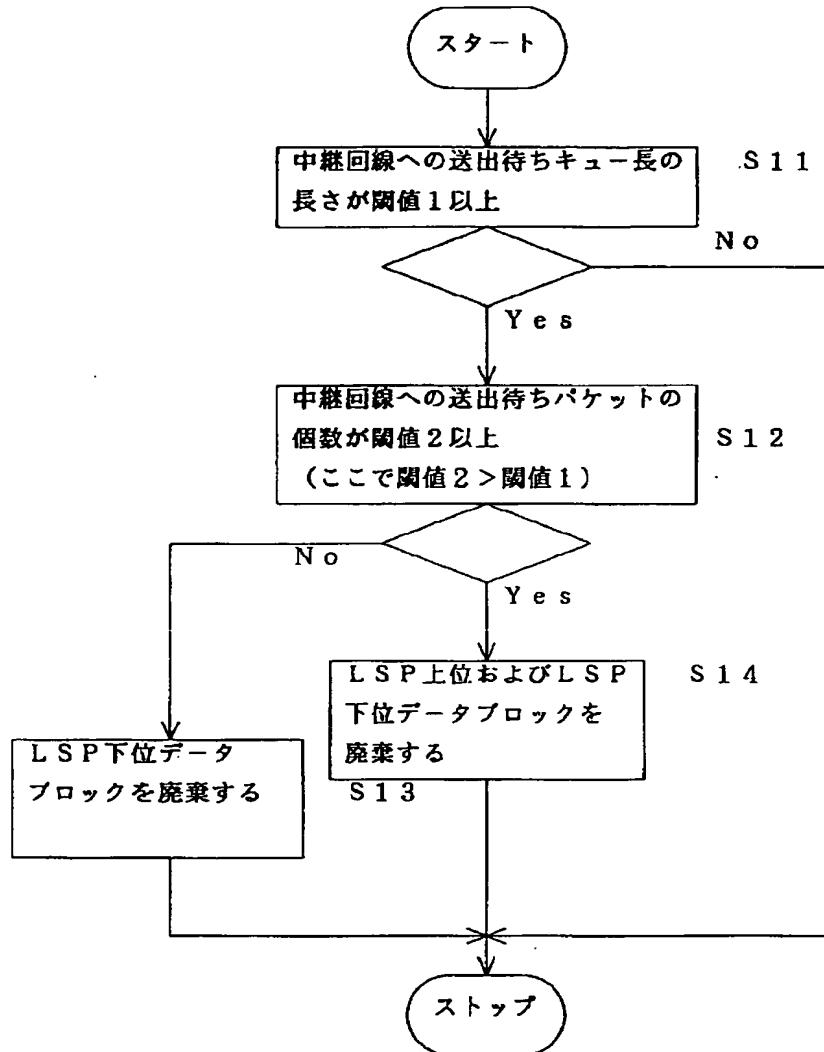
【図10】



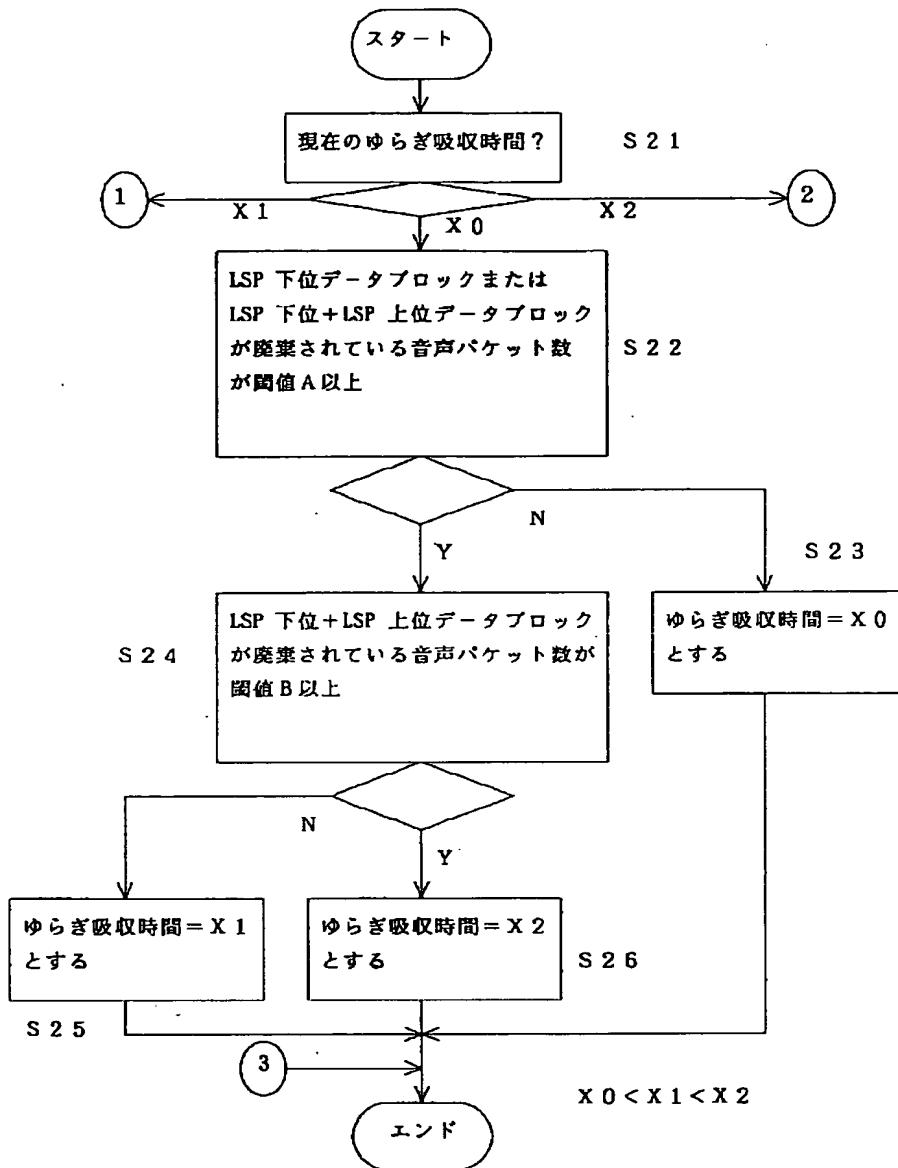
[図11]



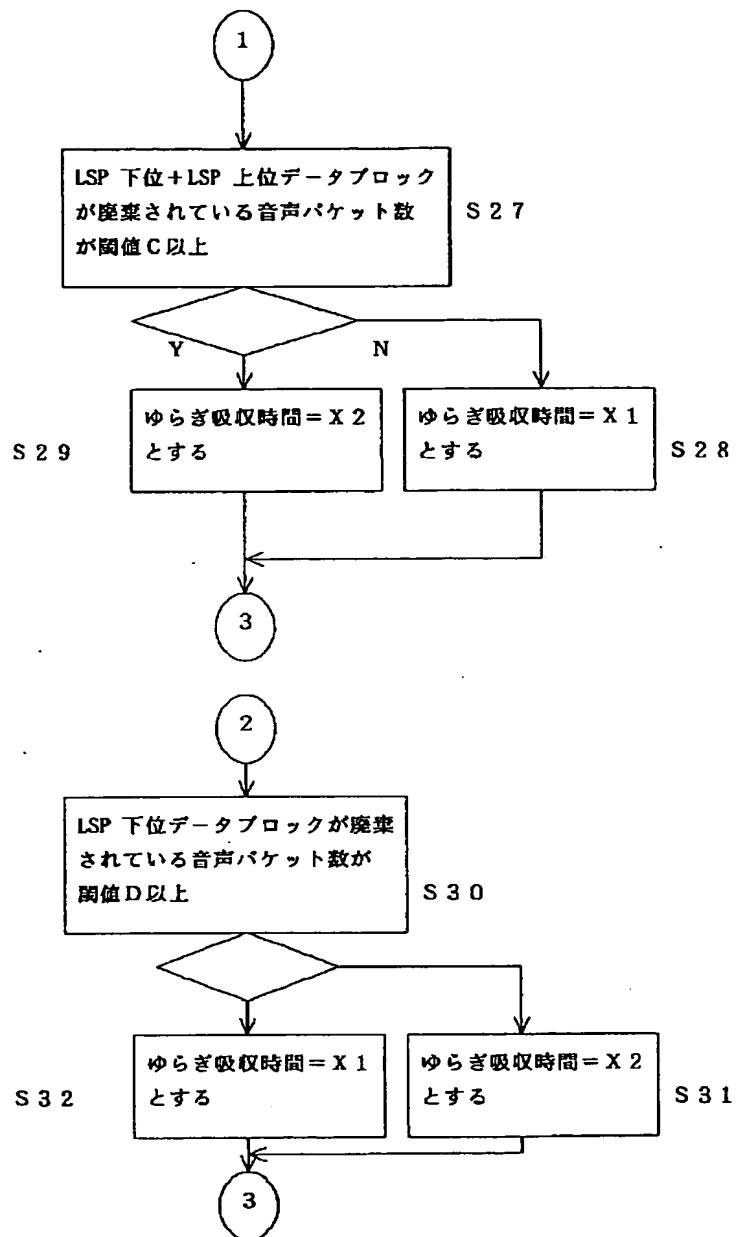
【図14】



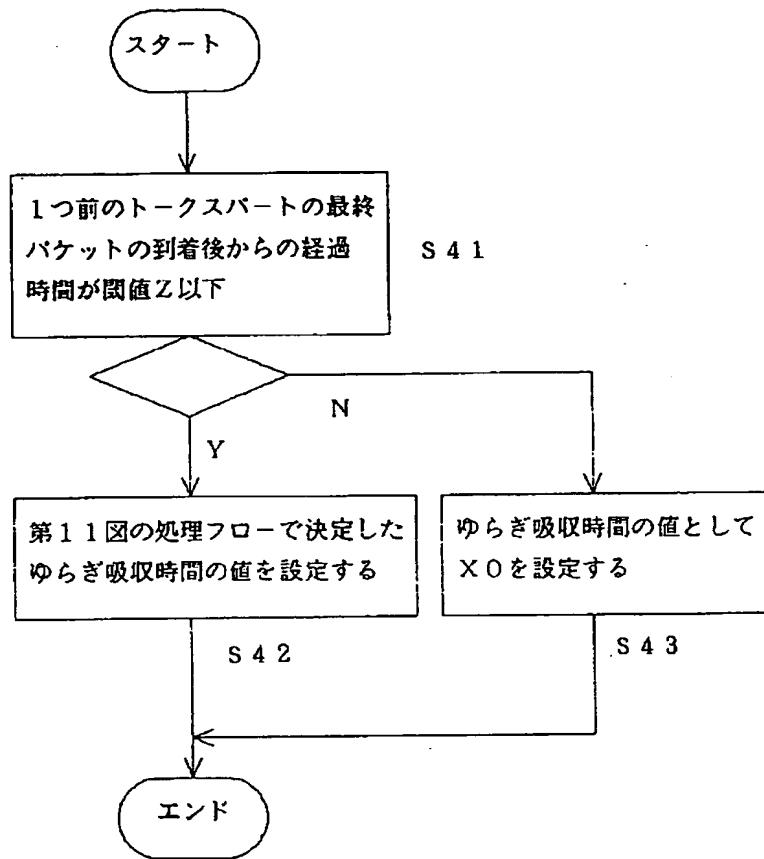
【図16】



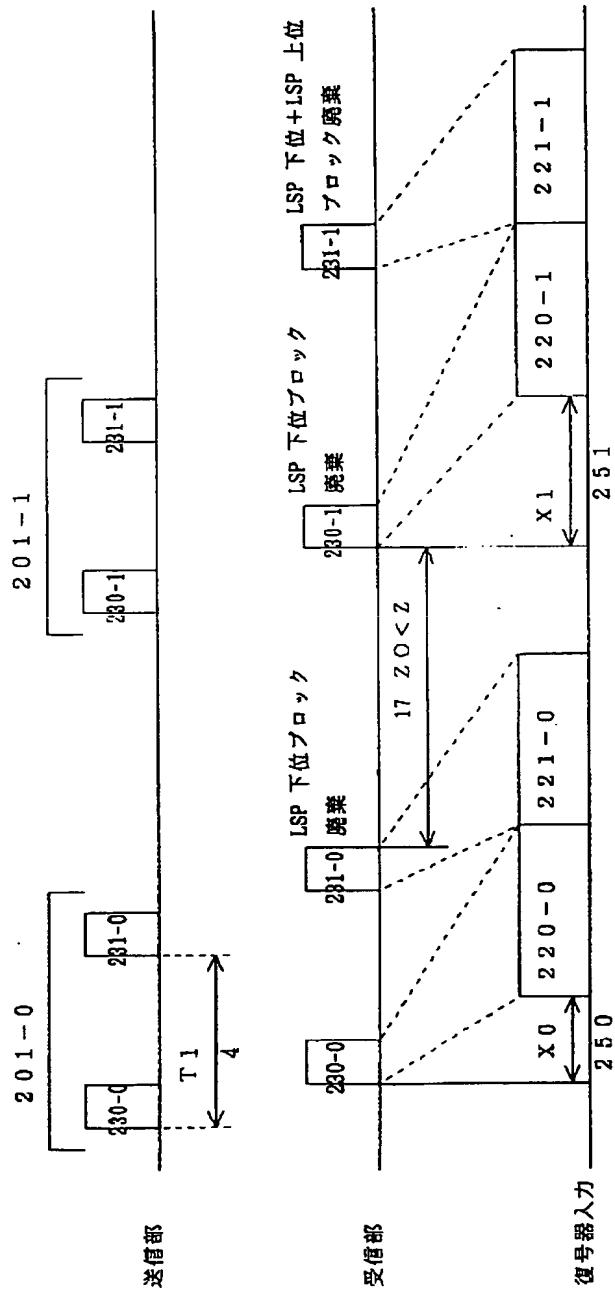
【図17】



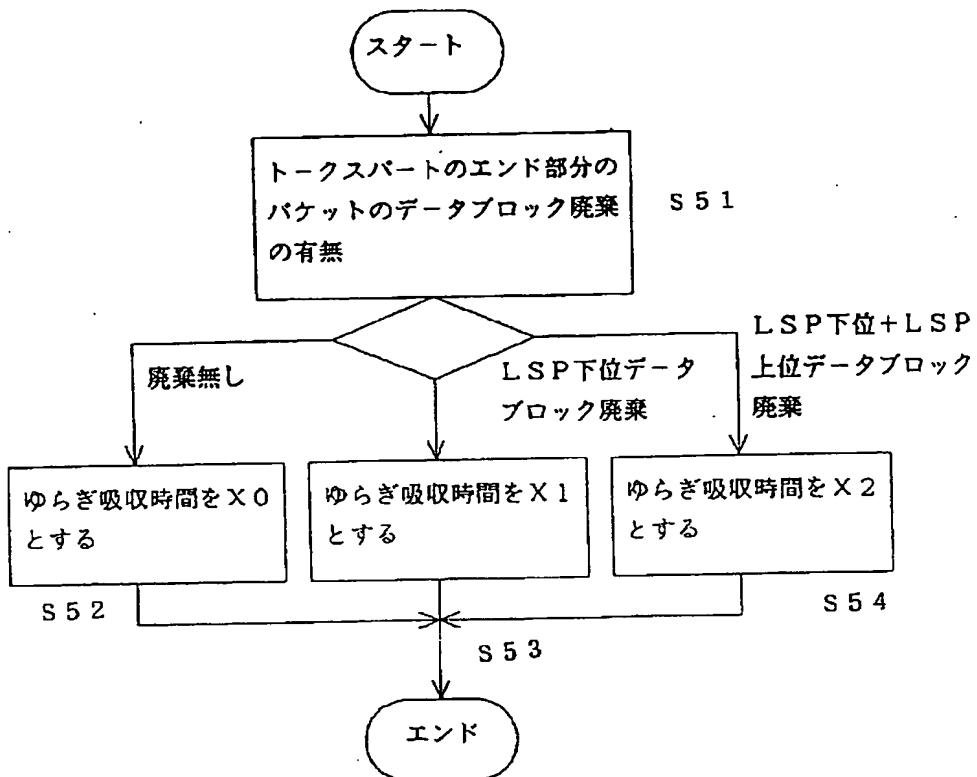
【図18】



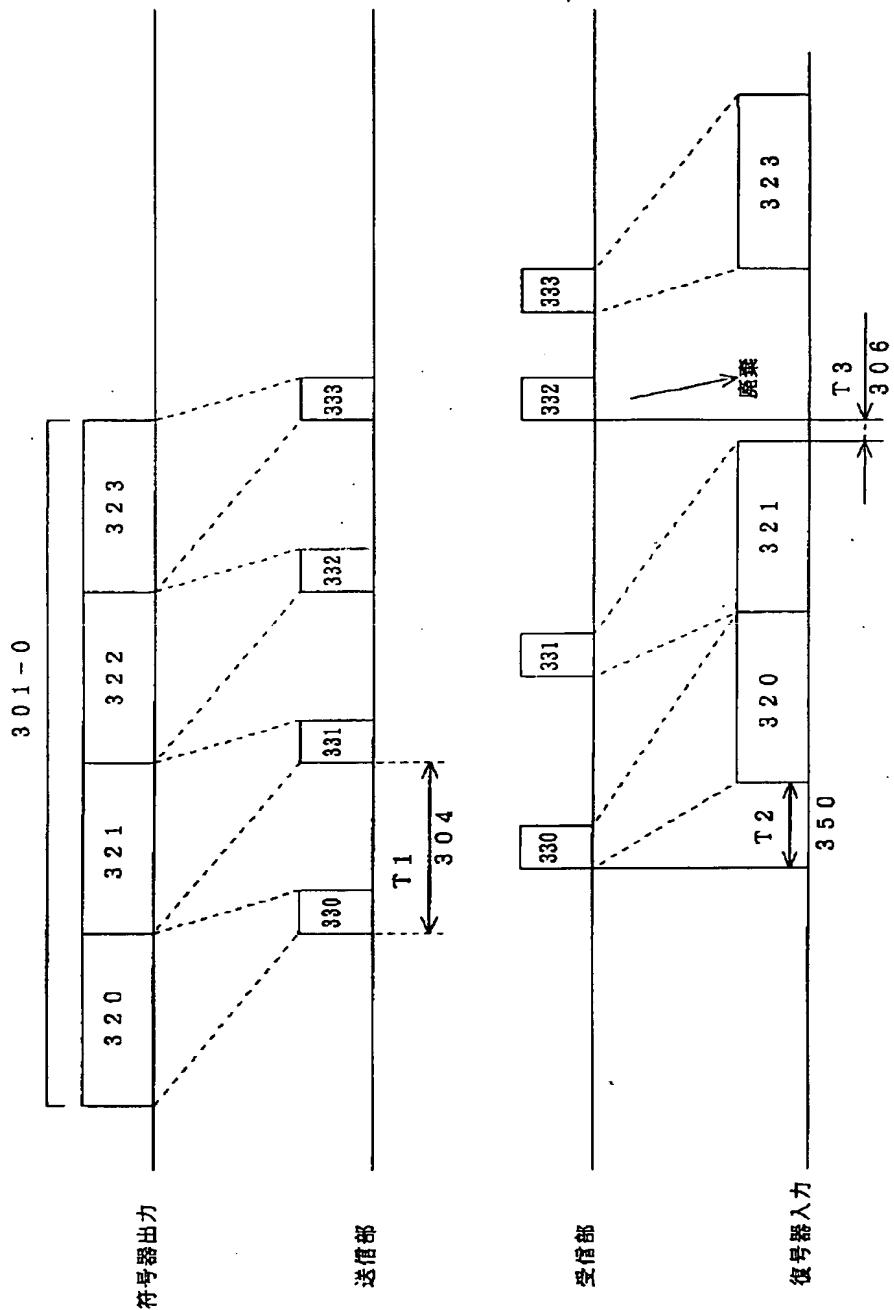
【図19】



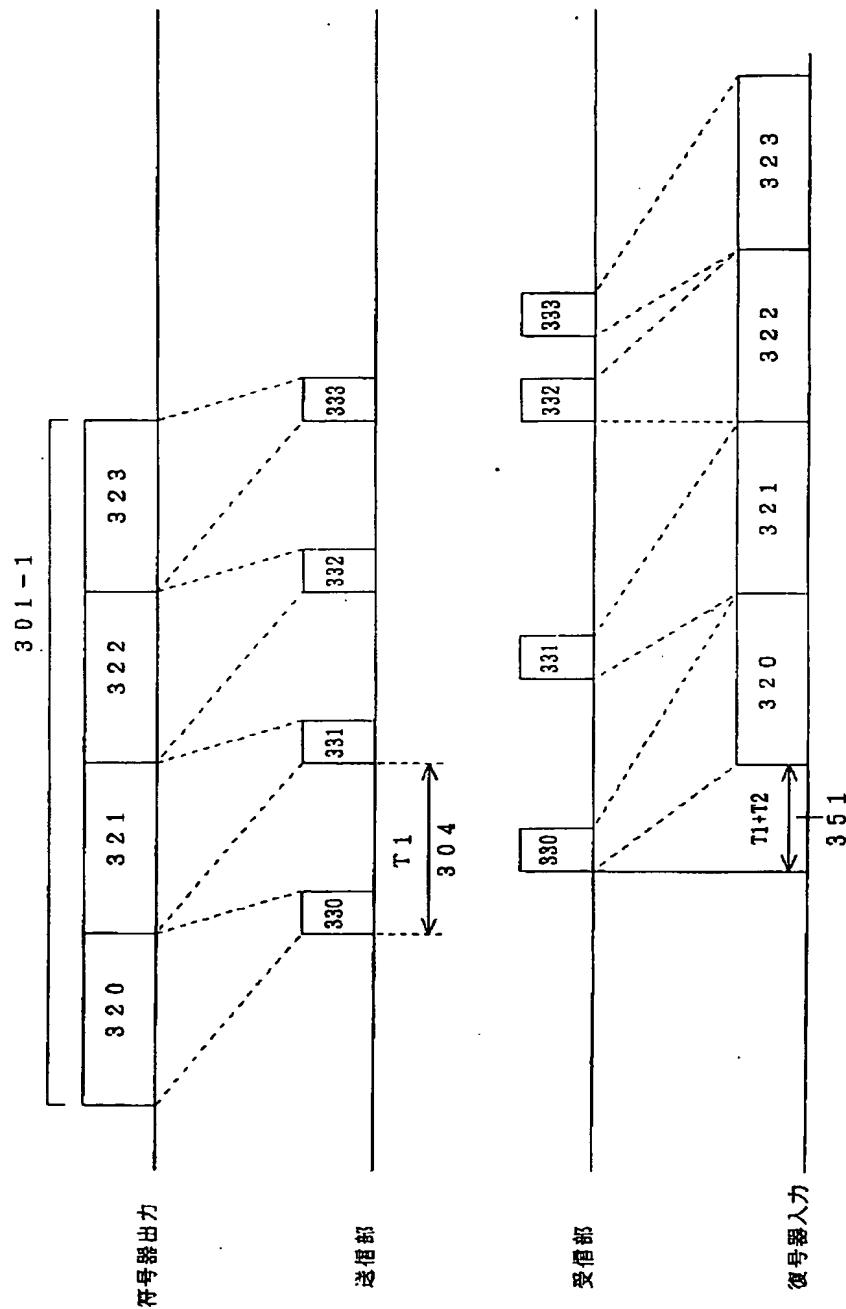
【図20】



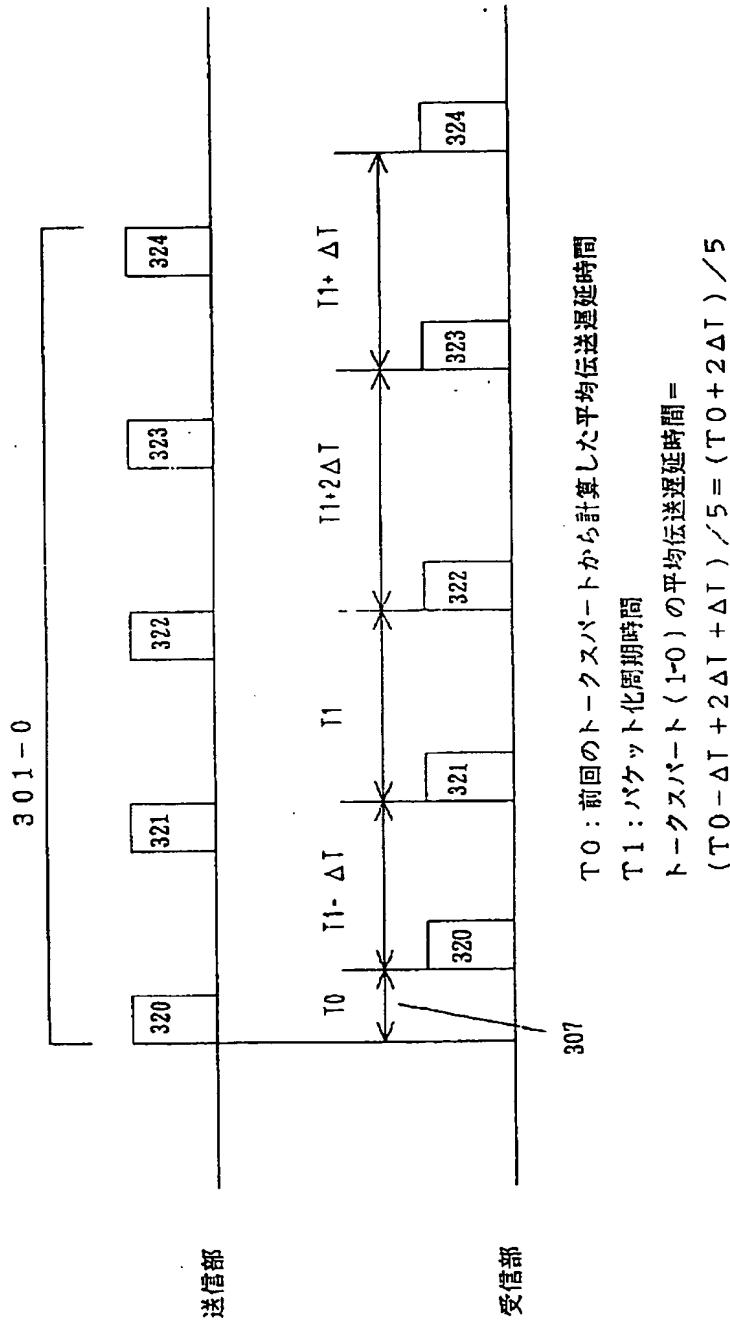
[図21]



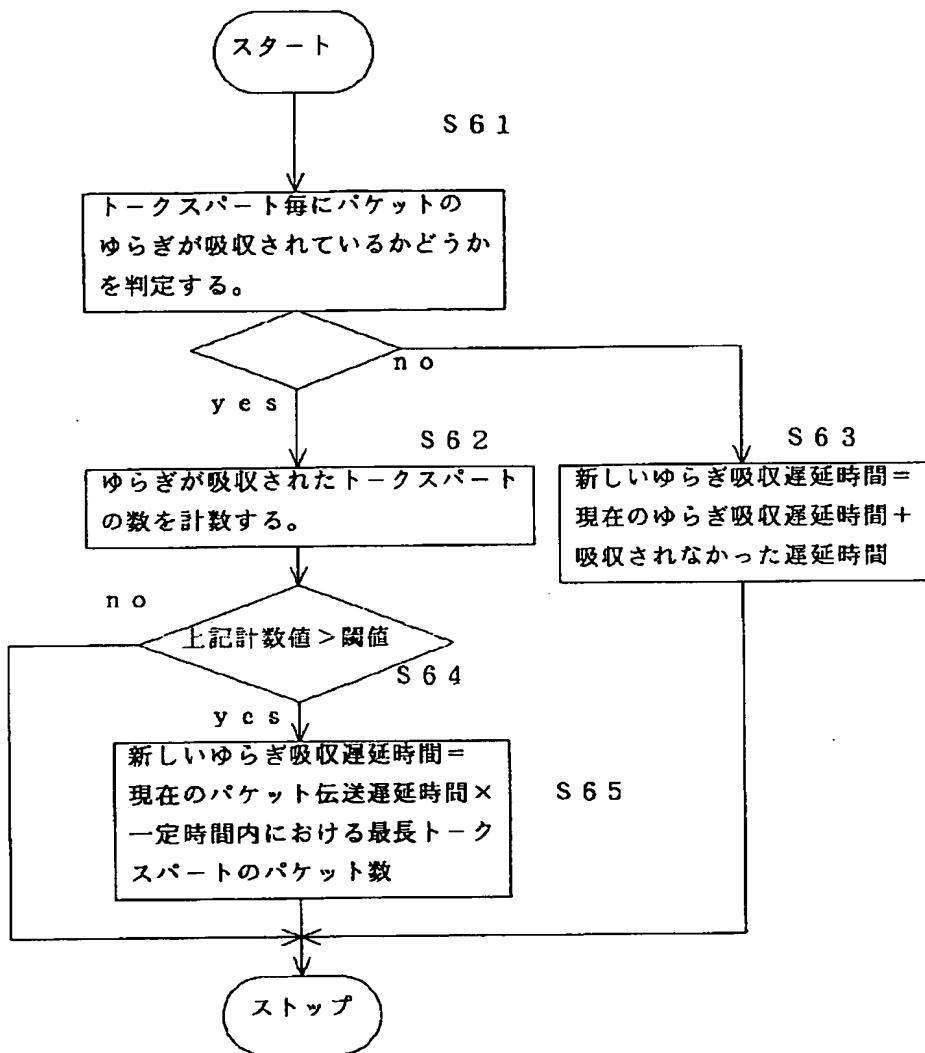
【図22】



[図23]



【図24】



【手続補正書】

【提出日】平成5年3月24日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 パケットの再生タイミング毎に受信データを蓄積中の蓄積パケット数を数えるステップと、バッファがフルで廃棄したオーバーランのパケットの数を数えるステップと、直前の蓄積パケットを再生後に到着し廃棄したアンダーランのパケットを数えるステップと、

上記各パケット数とパケット化周期時間から、パケット受信から再生開始までのゆらぎ吸収遅延時間を定めるステップとを備えたデータ・パケット通信方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】 符号化データを所定の重要度に応じてMSP (Most Significant Part) ビットとLSP (Least Significant Part) ビットに分けてデータブロックとし、上記データブロックのパケットを有意の単位で受信時

に、上記所定の重要度に応じて廃棄されたパケットの数を重要度単位で数えるステップと、

上記各ステップから、パケット受信から再生開始までのゆらぎ吸収遅延時間を定めるステップとを備えたデータ・パケット通信方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【従来の技術】図21、図22は例えば特開平2-203641に示された従来の音声パケットの遅延ゆらぎ吸収方法を説明する図である。図において、301-0、301-1はそれぞれ第1、第2の有音区間（以後、トークスパートと呼ぶ）、トークスパート301を一定時間分ごとに区切った符号化音声データである320、321、322、323は、それぞれ第1、第2、第3、第4の符号化音声データである。一定時間分の符号化音声データをパケット化した音声パケットである330～333は、それぞれ符号化音声データ320、321、322、323をパケット化した第1、第2、第3、第4の音声パケットである。304は符号化音声データ320～323を音声パケット320～333に組み立てるパケット化周期である。音声パケット320～333が転送される際のパケット毎に異なる転送遅延時間の差を吸収するために、トークスパートの先頭パケットの到着から再生開始まで待ち合わせるゆらぎ吸収遅延時間が必要となるが、350は第1のゆらぎ吸収遅延時間、351は第1のゆらぎ吸収遅延時間を変更した第2のゆらぎ吸収遅延時間である。306はゆらぎ吸収遅延時間による転送遅延時間の差を吸収できなかつたために発生したアンダーラン状態（再生開始時にその再生タイミングで再生すべきパケットが到着していない状態）において、再生開始時点からその再生タイミングで再生すべきパケットの到着までのアンダーラン時間である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】一方図の例によると、第3の音声パケット332は、転送中に大きな遅延を被り、音声パケット332に含まれる第3の符号化音声データ322の再生開始時間からアンダーラン時間306=T3経過してから受信側に到着したため、第3の符号化音声データ322については再生せずに廃棄する。図21では、第1のゆらぎ吸収遅延時間350の値=T2が小さいため、音声パケット332の遅延ゆらぎを吸収できずに、トークスパート301-0内の符号化音声データの一部322が

欠落している。そこで、第2のトークスパート301-1に対して、図24の遅延ゆらぎ吸収時間の変更方法のフローチャートに沿って、ゆらぎ吸収遅延時間を変更する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】ステップS61で遅延ゆらぎが吸収されているかどうか、即ち、遅延ゆらぎ吸収時間の不足により、音声パケット330等を廃棄していないかどうかを判定する。遅延ゆらぎが吸収されている場合には、ステップS62に、遅延ゆらぎが吸収されていない場合には、ステップS63にそれぞれ進む。ステップS63では、現在の網のパケット転送遅延ゆらぎに合わせるために、現在のゆらぎ吸収遅延時間にアンダーラン時間306を加えた値を新たなゆらぎ吸収遅延時間とし、遅延ゆらぎ吸収時間351を増加させる。例えば、図21の場合には遅延ゆらぎが吸収されていないため、第2のゆらぎ吸収遅延時間351として、第1のゆらぎ吸収遅延時間350の値にアンダーラン時間306の値を加えた値、T2+T3を設定する。図22に示すように、ステップ3に示した第2のゆらぎ吸収遅延時間351を用いることにより、遅延ゆらぎを吸収することができ、図21と網内の遅延ゆらぎが同一の場合に、トークスパート（301-1）内の符号化音声データ320等を全て再生することができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】この発明は上記の課題を解決するためになされたもので、平均伝送遅延時間およびアンダーラン時間の測定が不要で、簡単な構成でゆらぎ吸収遅延時間を適応的に変更できる遅延ゆらぎ吸収方法を得ることを目的とする。また、ネットワークの負荷の変動に対応してゆらぎ吸収遅延時間を変更可能なデータパケット通信方法を得ることを目的とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係るデータ・パケット通信方法は、パケットの再生タイミング毎に、受信データを蓄積中の蓄積パケット数を数えるステップと、バッファがフルで廃棄したオーバーランのパケット

の数を数えるステップと、直前の蓄積パケットを再生後に到着し廃棄したアンダーランのパケットを数えるステップと、上記各パケット数とパケット化周期時間から、パケット受信から再生開始までのゆらぎ吸收遅延時間を定めるステップとを備えた。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】請求項2の発明のデータ・パケット通信方法は、符号化データを所定の重要度に応じてMSP (Most Significant Part) ビットとLSP (Least Significant Part) ビットに分けてデータブロックとし、上記データブロックのパケットを有意の単位で受信時に、上記所定の重要度に応じて廃棄されたパケットの数を重要度単位で数えるステップと、上記各ステップから、パケット受信から再生開始までのゆらぎ吸收遅延時間を定めるステップとを備えた。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】

【実施例】

実施例1. 本発明の一実施例を図について説明する。図1は、本発明を音声パケットの受信装置のゆらぎ吸收遅延方法に適用した場合のフローチャートである。ここでゆらぎ吸收遅延時間とは、パケットを受信してから再生を開始するまでの時間である。図2は、直前の蓄積パケットを再生後に次のパケットが到着するアンダーラン状態が発生した場合の通信シーケンスチャートである。図において、8は符号化音声データ20等を、再生開始時に計数したゆらぎ吸收バッファ内の蓄積パケット数である。図3は、第1のゆらぎ吸收遅延時間50を図2の蓄積パケット数8から求めた第2のゆらぎ吸收遅延時間51に変更した場合の通信シーケンスチャートである。図4は、ゆらぎバッファに空きがないために音声パケット30等が廃棄されるオーバラン状態が発生した場合の通信シーケンスチャートである。図5は、図4の元の第1のゆらぎ吸收遅延時間(50)を図4の蓄積パケット数8を基に算出した第2のゆらぎ吸收遅延時間(51)に変更した場合の通信シーケンスチャートである。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】図6は、アンダーラン状態が発生した場合

の通信シーケンスチャートある。これは、ゆらぎ吸收バッファ内の蓄積パケット数8の計数方法を、アンダーラン検出時に-1と計数する場合のゆらぎ吸收遅延時間の算出過程を示す図である。図7は図6での蓄積バッファ数(8)の計数方法で求め、その結果から第2のゆらぎ吸收遅延時間(51)を用いた通信シーケンスチャートである。図8は、オーバラン状態が発生した場合の通信シーケンスチャートである。この場合、バッファが無限にあるとみなし、オーバランにより廃棄したパケットについては、そのパケットの再生開始まで蓄積されているとして、ゆらぎ吸收バッファ内の蓄積パケット数8を計数する。図9は、図8のチャートで算出した上記蓄積パケット数を用いて、第2のゆらぎ吸收遅延時間(51)を設定した通信シーケンスチャートを示す図である。図10は、オーバラン状態が発生した場合に、計数した蓄積パケット数8と目標とする蓄積バッファ数から算出した第2のゆらぎ吸收遅延時間が現状と同一になる場合を示す通信シーケンスチャートである。図11は、図1のフローチャートに従って算出した新たなゆらぎ吸收遅延時間が現状と同一の場合に、オーバランパケット数が一定個数以上(この場合は1個以上)になるため、ゆらぎ吸收遅延時間を変更した場合の通信シーケンスチャートである。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】次に動作について図1を用いて説明する。まず、音声パケット(3)の再生タイミング時に、ゆらぎ吸收用バッファに格納されているパケット数を計測する。そして1つのトークスパート(有声区間)毎に、その平均蓄積パケット数を式(1)を用いて算出する(ステップS1)。

$$\text{平均蓄積パケット数} = N / k \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

但し、

N =トークスパートの先頭から k 番目までの再生タイミング時の蓄積パケット数の総和

k =トークスパートを構成するパケット数- (目標とする蓄積パケット数-1)

式(1)中、目標とする蓄積パケット数とは、オーバランおよびアンダーラン状態が発生しないゆらぎ吸收遅延時間をゆらぎ吸收バッファに蓄積するパケット数に換算したものである。式(1)の k は、目標とする蓄積パケットの数分のパケットが蓄積される可能性のある再生タイミング数を示している。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】アンダーラン状態が発生した際に、ゆらぎ吸収バッファの蓄積パケット数を0ではなく-1としてカウントすると、アンダーラン時間6が大きい場合にはゆらぎ吸収遅延時間を図2のケースよりも迅速に大きくすることができる。図6は、アンダーラン状態が発生した際に蓄積パケット数を-1としてカウントする場合である。再生開始タイミング時の、ゆらぎ吸収用バッファ内に蓄積されている符号化音声データ20~23のパケット数8は、以下のようなになる。第3の符号化音声データ22を搭載した第3の音声パケット32のみが再生開始タイミング以降に到着して廃棄されるので、パケット数はそれぞれ1、1、-1、1個となり、平均蓄積パケット数8は式(1)により次式のとおりとなる。

$$\text{平均蓄積パケット数} = (1+1-1+1) / 4 - (1-1) = 2/4$$

その結果、第2のゆらぎ吸収遅延時間51は目標とする平均蓄積パケット数=1から式(2)より、

$$\text{第2のゆらぎ吸収遅延時間} = (1-2/4) \times T + T_{old}$$

$d = 1/2 \times T + T_{old}$ となる。これにより、アンダーラン時の蓄積パケット数を0としてカウントした図3の場合に比べ、 $(1/2-1/4) \times T = 1/4 \times T$ だけ、ゆらぎ吸収遅延時間を大きくすることができる。図7は、上記の計算結果に従って、ゆらぎ吸収遅延時間を T_{old} から $1/2 \times T + T_{old}$ に変更した場合に、アンダーラン状態が解消され、ゆらぎ吸収バッファに格納されているパケット数が目標とする平均蓄積パケット数=1となることを示している。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】図16、図17は、請求項2の発明の実施例に用いる、受信側のゆらぎ吸収遅延時間の決定方法のアルゴリズムを示す図である。即ち、1つのトータルパートを構成する音声パケットの中で、LSP下位ビット103を集めたデータブロックが廃棄されているパケット数およびLSP上位ビット102とLSP下位ビット103を集めたデータブロックが廃棄されているパケットの数を計測した結果に基づいて、新たなゆらぎ吸収遅延時間を決定する際の処理フローを示す図である。図18は、図16と図17の処理フローによりゆらぎ吸収遅延時間を決定した後に、次のトータルパートの先頭パケットが到着した際の、ゆらぎ吸収遅延時間の付与アルゴリズムを示す図である。図19は、図16~図18の処理フローを用いてゆらぎ吸収遅延時間を変更した場合の通信シーケンスを示す図である。図において、17は第

1のトータルパート1-0の最終パケットの到着からと第2のトータルパート1-1の先頭パケットの到着までの経過時間である。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】よって、遅延変動の大きさに対応してゆらぎ吸収遅延時間を変更することにより、アンダーラン状態およびオーバラン状態を防止することができる。LSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の廃棄されたパケット数の測定結果を用いて、受信端末においてゆらぎ吸収遅延時間変更を行う際の処理フローを図16、図17を用いて説明する。なお、図中、X0、X1、X2はゆらぎ吸収時間の値で $X0 < X1 < X2$ とし、閾値Aおよび閾値Bは1以上とする。まず、現時点におけるゆらぎ吸収時間の値を調べ(ステップS21)、X0つまりX1未満の場合には、1つのトータルパート内のLSP下位データブロック113のみまたはLSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の両方が廃棄されている音声パケット30等の数を計測する。その個数が閾値A以上かどうかを判定し(ステップS22)、閾値A未満の場合、遅延変動が最も小さいと判断してゆらぎ吸収時間をX0に設定する(ステップS23)。閾値A以上の場合、LSP下位データブロック113およびLSP上位データブロック112の両方が廃棄されている音声パケットの数と閾値Bを比較する(S24)。閾値B以上の場合に、ゆらぎ吸収時間をX2とし(S25)、閾値B未満の場合、ゆらぎ吸収時間をX1とする(ステップS24)。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図16

【補正方法】変更

【補正内容】

【図16】LSP下位ビットのデータブロックの廃棄パケット数およびLSP上位ビットとLSP下位ビットのデータブロックの廃棄パケット数に基づく、ゆらぎ吸収遅延時間決定処理フローを示す図である。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図17

【補正方法】変更

【補正内容】

【図17】LSP下位ビットのデータブロックの廃棄パケット数およびLSP上位ビットとLSP下位ビットのデータブロックの廃棄パケット数に基づく、ゆらぎ吸収遅延時間決定処理フローを示す図である。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図19

【補正方法】変更

【補正内容】

【図19】図16～図18による処理フローで求めたゆ
らぎ吸収遅延時間による通信シーケンス図である。

【手続補正18】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図22

【補正方法】変更

【補正内容】

【図22】

